

النفيام

رسالة في شرح كتاب

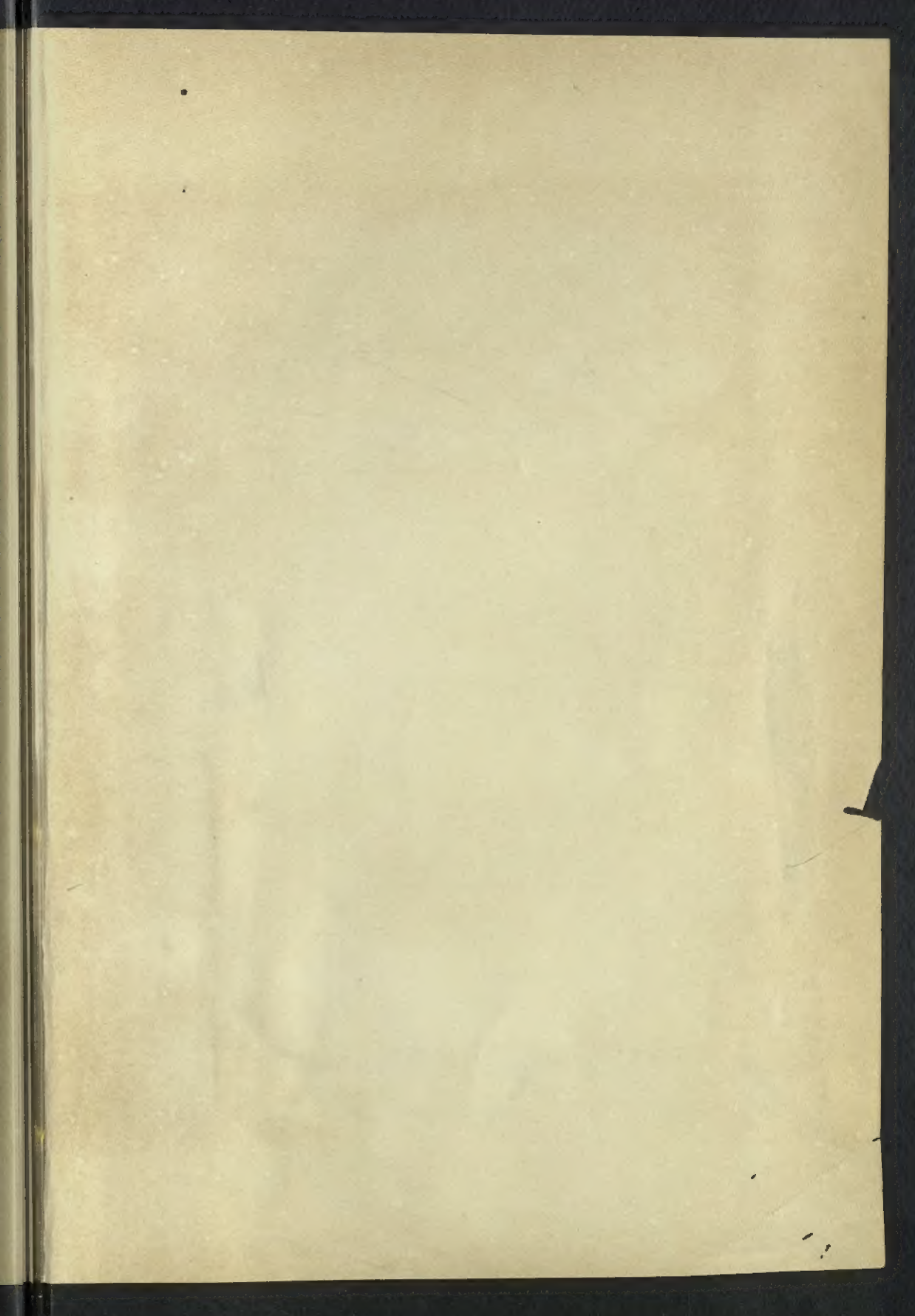
أقليدس

AMERICAN
UNIVERSITY OF
BEIRUT



A.B.D. LIBRARY

CLOSED
AREA



CA
513
054rA
C.I

رسالة

في شرح ما اشكل من مصادرات كتاب اقليدس

للحكيم عمر بن ابراهيم الحياهي

با كيشه رسالة خطي كتابخانه كونا

ناشر

دکتر ت . ارانی

معلم سابق اونیورسیتة برلین

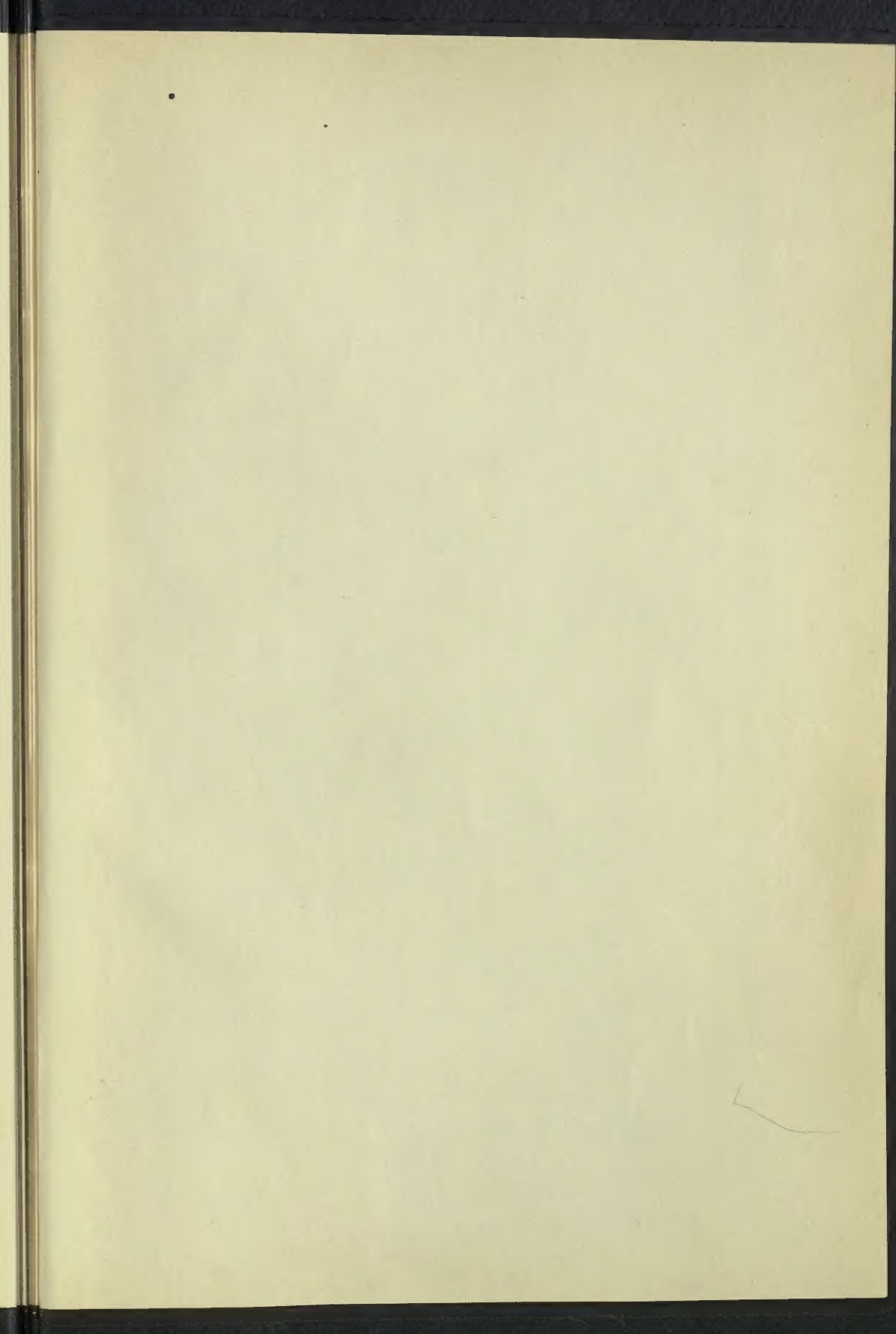
۱۹۳۶

حق طبع از روی این نسخه مخصوص ناشر است

طهران - اسفند ۱۳۱۶

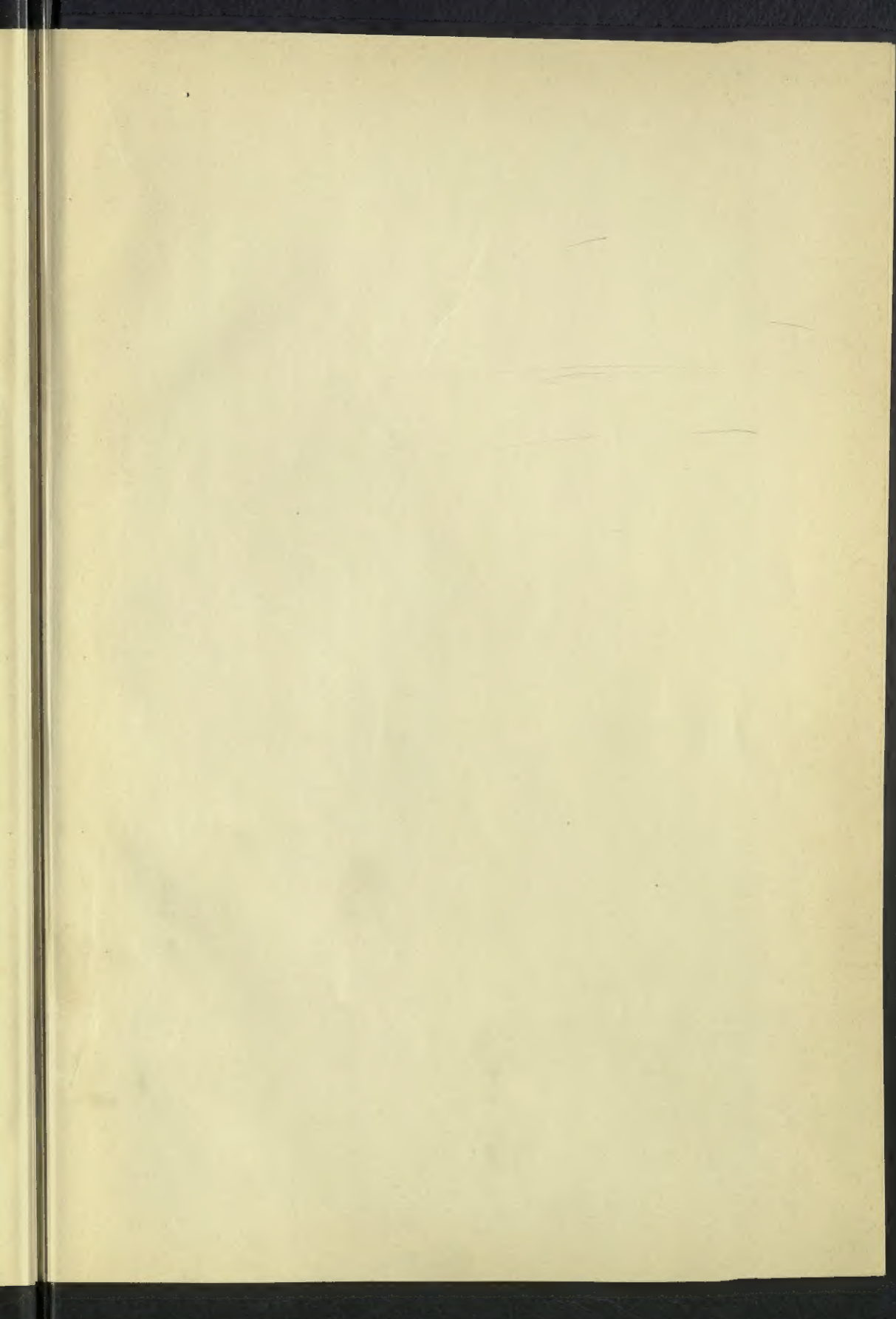
مطبعة نیروس





Handwritten title or heading at the top of the page.

Main body of handwritten text, consisting of several paragraphs. The script is cursive and difficult to decipher due to fading.



مقدمه

۱ - نسخه این رساله

آنچه که در کتب مختلف از تألیفات خیام اسم برده میشود عبارتست از:
۱ - رباعیات؛ که بارها بفارسی انتشار یافته. مهمترین چاپ فارسی یکی چاپ فارسی باهنام «روزن»^(۱) و ناشر این رساله و

(۱) بجاست که در این رساله ابتدا اسم روزن برده شود. دکتر «فریدریک روزن» از دوستان آوار شرق بود. اگر چه اشتغال رسمی او امور دیپلماتی بود و مدتی هم سمت وزارت امور خارجه آلمان را داشت و بطور فرعی در فن مستشرقی قدم میگذاشت معذالك کتب مفید انتشار داده است که از آن جمله ترجمه نظمی رباعیات خیام به آلمانی، رساله «هاروت و ماروت»، «ایران دریان و تصویر»، چاپ فارسی رباعیات و غیره میباشد.

چنانکه ذکر خواهیم کرد در انتشار کتاب حاضر نیز کمک مفیدی کرده است. از ده سال قبل که نگارنده، این رساله را استساخ کرده ام تا یکماه پیش این دوست پیر انتظار انتشار رساله را داشت ولی این وقتی طلوع میکند که او تازه غروب کرده است. میتوان فهمید که تأثر از این پیش آمد چقدر قلب مرا سنگین نموده است. چاپ فارسی مزبور رباعیات از روی نسخه ای بتاریخ ۷۲۱ هجری یعنی از روی قدیمترین نسخ خطی رباعیات است.

II

دیگری چاپ ترکیه^(۲) است. ترجمه رباعیات نیز بزبانهای مختلف انتشار یافته است^(۳).

- ۲ - رساله در جبر و مقابله^(۴)
- ۳ - زیج ملکشاهی که خیام جزء مؤلفین آنست
- ۴ - رساله در طبیعیات^(۵)
- ۵ - رساله در وجود^(۶)
- ۶ - رساله در کون و تکلیف ؛
- ۷ - مقاله دو تعین نسبت طلا و قره در آلباز آنها ؛^(۷)
- ۸ - رساله لوازم الامکنه واجع بتفصیر فصول ؛
- ۹ - چند قطعه شعر عربی ؛
- ۱۰ - يك مقاله در رساله روضه القلوب ؛^(۸)

(۲) نشر رضا توفیق فیلسوف با ترجمه ترکی .

(۳) مهمترین ترجمه رباعیات ترجمه « فیتس جرالده » بانگلیسی است که باعث اشتهار خیام در ممالك غرب شده است . اهمیت ترجمه آلمانی روزن نظم بودن آن و مطابقت آن با اصل است . ترجمه جدیدی نیز بالمانی انتشار یافته است .

(۴) چاپ پاریس ۱۸۵۱ باعتماد « وبکه » با اضافات بفرانسه .

(۵) بنا بر قول شهرزوری ؛

(۶) این رساله فارسی و نسخه آن در موزه بریتانی لندن موجود است .

(۷) نسخه این مقاله در کتابخانه « کوتا » موجود است عین این

نسخه بوسیله عکس و کلیشه در آخر کتاب انتشار داده شد .

(۸) کشف گریستن زن ؛

III

۱۱ - مشکلات الحساب^(۱)

۱۲ - يك مقاله در جنگی که اخیراً در مصر چاپ شده است
و بالاخره ۱۳ - رساله حاضر .

تها نسخه کامل این رساله در کتابخانه « لیدن » هولاند موجود است . يك قسمت ناقص از مقاله اول آن جزء کتب متفرقه یافت میشود (۲)
موقعی که چاپ فارسی رباعیات در برلین از روی قدیمترین نسخ رباعیات طبع میشد ما جدیت کردیم تمام تالیفات خیام دسترس پیدا کنیم . آنچه که در کتابخانه دولتی پروس موجود بود (مانند جبر و مقابله) از آنجا تحصیل کردیم و آنچه در خارج بود بوسائل مختلفه بدست آوردیم
مثلاً نسخه رساله کتابخانه « گونا » راعکاسی کردیم که کلیشه آن آخر کتاب چاپ میشود و بكمك کتابخانه دولتی پروس نسخه خطی رساله حاضر را از هولاند برلین آوردیم و در آنجا نگارنده آنرا بسال ۱۹۲۵ استنساخ کردم .

این نسخه بمنزله يك جنگ ریاضیات است . قطع نسخه اصل
۱۵×۱۸ سانتیمتر با اوراق زرد و پاره که شامل رسالات ذیل است :

احکام النجوم از هرمس ،

اختیارات الامام از الکندی

زیج طلیسان ،

استخراج الابعاد بذات الشعبین (راجع باستعمال پرگار فارسی

با ۱۲ جدول)

مسائل الجبر و المقابله لزامی کامل بصری .

ظرائف الحساب از همین مؤلف

(۹) اسم این رساله را نگارنده در نسخه خطی لیدن پیدا کرده ام ؛

(۱۰) جزء تالیفات خواجه نصیر در کتابخانه سپهسالار طهران .

IV

المسائل الحسابیه از ابی زید الفارسی امتحان از ابی حفص السجری
رسالة حاضر شرح ما اشکل من مصادر کتاب اقلیدس
کتاب الجبر و المقابلة از خیام .

جزء فهرست اول نسخه سه رساله نیز اسم برده شده ولی در
نسخه موجود نیست و آن سه عبارت است از مشکلات الحساب تألیف
خیام ، الفوائد المتفرقة بالحکمه ، رساله فی دفع الغم من الموت از ابی علی ،
در ابتدای نسخه تواریخ هجری و یزدجردی ، اسامی
زیجات شامی ، خاقی ، علانی ، قانونی ، فاطر ، فاخر . کامل . ابوالحسن ،
مجسطی بطلمیوس ، احمد ، محمد ، بیرونی . حامد کوشیار و غیره
تقسیم ساعات و درجات ، جدول الارث دیده میشود .

من تمام رسالات نسخه مزبور را استساخ کرده ام و در
صورت فراهم شدن وسایل مادی بقیه را نیز انتشار خواهم داد .

اما این رساله اهمیت مخصوصی دارد . از نظر موضوع چنانکه
ذیلا ذکر خواهد شد بواسطه اتقاد از هندسه اقلیدس اهمیت مخصوص
پیدا میکند یک اختصاص دیگر آن مربوط با اهمیت تاریخی خود نسخه است .
و این اهمیت بواسطه عبارتی است که در آخر رساله نوشته شده است .
درانجا میخوانید : « و کان بخط الشیخ الامام عمر بن ابراهیم
الخیامی » « وقع الفراغ من تسوید هذا البیاض یلدا^(۱) فی دارالکتب
« مناک »^(۲) فی اواخر جمادی الاولی سنه سبعین و اربع مائه »

(۱) این محل در نسخه اصلی نیز سفید است . تحقیق آن از نظر
تاریخی مهم است ؛

(۲) هویت این دارالکتب بر نگارنده معلوم نشد . مارکوات
ایران شناس معروف پس از تفحص زیاد از شناختن آن مأیوس شد .

V

« تمت الرسالة على يدي مسعود بن محمد بن علي الحلفري في الخامس من شعبان سنة خمس عشرة و سته مائه ... »

از این عبارت واضح میشود که نسخهٔ لیدن از خط خود خیام کمی پس از تألیف کتاب استنساخ شده و چون نسخهٔ حاضر از روی نسخه لیدن چاپ شده پس در حقیقت با واسطهٔ يك نساخ از خط خود خیام بطبع رسیده است و حال آنکه چنین نزدیکی باصل و خط مؤلف در این قبیل نسخ خطی کم دیده میشود. چون کتاب علمی است مصون ماندن آن از دستبرد تصرفات ارزش مخصوصی را حائز است. از يك عبارت دیگر آخر کتاب چنین بر میآید که نسخه سال ۹۴۳ هجری در جامع سلطان بایزید بوده است.

در پایان این قسمت متذکر میشویم که نگارنده و هر کسی که باین کتاب ذی‌علاقه است باید قبلاً از « روزن » که در انتقال نسخه بیرلین و کسب اجازهٔ طبع از هیئت اقدام اساسی کرده و شهید زاده که در تحقیق کلمات ناخوانا، تهیه کلیشه و وسائل طبع و صیرفی که در تحقیق بعضی معانی و تصحیح و مطابقهٔ مطبعی و تجدید نظر در مقدمهٔ عربی همراهی نقیص کرده اند متشکر باشیم.

اما اهمیت زیاد این رساله وقتی واضحتر میشود که ما موضوع و اهمیت موضوع را در علم جدید امروز بشناسیم. بنابراین در قسمت دوم به بیان اهمیت محتویات رساله میپردازیم.

VI

۲ - موضوع رساله

مقاله اول رساله راجع به متوازیات ، دوم در باره نسبت و تناسب و سوم در خصوص نسبت مؤلفه است .

در این موقع که هندسه اقلیدس تکان شدیدی خورده است از این سه مبحث مقاله اول که مربوط به هندسه است در بدو امر توجه را خیلی بخود جلب مینماید .

هندسه اقلیدس یکی از شاهکار های علمی است . هیچ علمی باندازه این هندسه زندگی ثابت و درازی نکرده است . اگر بدقت اصول این هندسه را مطالعه کنیم خواهیم دید با چه مهارتی آن مهندس زبردست ساختمانهای ظریف فکری را بر روی هم بنا کرده و سادگی آن بحدی است که ما آنها تقریباً بدون تفسیر هنوز هم در مدارس خود میآموزیم . اگرچه البته تمام جریئات از خود اقلیدس نیست ولی در هر حال بنای ساختمان کلی عمل اوست . اما این علم در عین اینکه خصوصیتی دارد خارج از قوانین عمومی نمیتوانست باشد . از همان زمان تولد این هندسه ، نطقه های مخالفت با آن نیز تولید شده در جریان سالها و قرنهای زیادتر گردیده بالاخره بدست هندسه جدید مکان-زمان دچار بحران میگردد .

اولین آثار مخالفت با هندسه اقلیدس در قرن پنجم میلادی از طرف « پروکلوس » است ^(۱) . این انتقاد پروکلوس بر « پوستولای » توافقی است . اما این تعرض مورد توجه واقع نشد . در قرون

(۱) وایلی در کتاب « زمان - مکان - ماده »

VII

وسطی فکر تعرض بر همین پوستولا بممالك اسلامی قوذ میکنند .
 ابن هشیم (صاحب کتاب معروف مناظر و مرایا) ، خیام و خواجه نصیر
 بدین نکته توجه مینمایند . ولی این جدیت علمای شرقی در تکامل
 هندسه بی اثر میماند یعنی تا امروز هم که این رساله انتشار می یابد
 مورخین علوم به تعرض خیام و هشت قضیه که او برای رفع اشکال
 پیشنهاد کرده است و همچنین انتقاد خواجه از خیام و جدیت جدید
 او برای بیان اشکال مطلع نیستند . انتشار این رساله این اهمیت مخصوص
 را دارد که مطالعات و تصرفات علمای شرق را در هندسه اقلیدس
 واضح میکند .

باوجود طرق مختلفی که بجهت اثبات قضیه نوازی موجود است
 باز هم باید اقرار کرد که در تمام حالات يك جای شك و حالت عدم
 رضایت منطقی برای فکر باقی میماند ولی درعین حال هندسه اقلیدس
 با آنکه بر این پوستولا بنا میشود بنفسه منظم و برای منطق سلیم
 بی تضاد است .

پوستولای نوازی در مقابل پوستولا های دیگر هندسه اقلیدس
 خصوصیتی دارد که اگر بدان توجه شود علت عدم پیشرفت متعوضین
 بر قضیه مزبور (که خیام نیز از آنهاست) واضح میشود .

اقلیدس نشان داده است که اگر چند قضیه ساده اساس قرار
 داده شود میتوان بوسیله آنها بتدریج از قضایای ساده تر باشکال بفرنج تر
 رفته اثبات قضایای پیچیده را از اثبات قضایای ساده نتیجه گرفت ،

اما هندسه های جدید که میخواهند مطلق باشند طرز دیگر عمل

VIII

میکنند. چند اصل کلی را اساس قرارداد با اسلوب قیاس قضایای دیگر را نتیجه میگیرد. از این قبیل است هندسه خطی، هندسه متری و تئوری «مولتیپ لیسیت» های ریوان.

مثلاً در ریاضیات جدید بجهت تحقیق خواص منحنیهای درجه دوم ابتدا معادله کلی مقاطع مخروطی را بیان کرده بعد با تحدید تدریجی شرایط دایره، بیض، سهمی و غیره را مشخص میسازند.

اما کدام يك از دو طریقه صحیح است؟ منطق جامد البته یکی از این دو و مخصوصاً تحت تأثیر ایده تولوژی اجتماعی ارتجاعی نوع دوم را که طرفدار اصول علوی دور از دست است دو دستی میگیرد ولی دیالک تیک در عین اینکه هر دو را صحیح میداند بنقص تهبیکی از دو طریقه ایمان دارد.

بطور کلی آنچه که در مقدمه يك غلم بیان میشود یکی از حالات:-
تعریف، پوستولا، بدیهی، اصول موضوعه، مصادره، فرض و تئوری را دارد. تعریف معنی و حد مفهوم ها را معلوم میسازد. پوستولا ادعائی است که امکان عملی کردن آن بدون استدلال قبون شود (مانند قبول امکان ترسیم يك خط بین دو نقطه)، بدیهی حقیقی است که نمیتوان آنرا ثابت کرد ولی صحت منطقی آن بر هر کس واضح است، مانند «کل بزرگتر است از جزء». اگر يك علم مطالبی را که اثبات آنها بر علم دیگر است وارد کند، در صورتیکه بدون شك و تردید آنها را قبول کند «اصول موضوعه» نامیده میشوند ولی اگر این مطالب با شك و تردید توأم باشند آنها را «مصادره» نامند. اگر يك

IX

علم برای اثبات مطالب خود فضایی را موقه بعنوان حقیقت مسلم پذیرفت ولی درصحت دائمی آنها اصرار نداشت آنرا فرض نامند . اگر صحت یک فرضیه بوسائل تجربی بیشتر ثابت شود آنرا تئوری گویند . اقلیدس هندسه خود را با تعریف و پوستولا و بدیهیات شروع میکند .

کتاب اصول ۱۳ مبحث است . قبل از این مباحث چند تعریف ، پنج پوستولا و پنج بدیهی بکار برده میشود . از پنج پوستولا یکی همان پوستولاتوم معروف نوازی است که بیان میکند : «اگر دو خط را خط ثالثی قطع کند و مجموع دو زاویه داخله واقع در یکطرف قاطع کمتر از π باشد قطعا دو خط اول در یک نقطه منقطعند» .

خیام باشباه این پوستولاتوم را صادره مینامد و در کتاب حاضر برفع اشکال آن میپردازد و ما ذیلا در این مقدمه بیان خواهیم کرد که زحمت بیجا کشیده و متوجه خصوصیت این پوستولاتوم در مقابل چهار پوستولاتوم دیگر نشده است . اما پنج بدیهی ابتدای اصول بیشتر مربوط به تساوی و یا عدم تساوی مقادیر هندسی است ، سیزده مبحث اصول عبارتند از : ۱ - خط ، مثلث ، متوازی الاضلاع ، کثیرالاضلاع ؛ ۲ - ارتباط کمی در فضایی هندسی ؛ ۳ - دایره و زاویه ؛ ۴ - کثیرالاضلاعهای محیط و محاط ؛ ۵ - نسبت و تناسب ؛ ۶ - تشابه اشکال ۷ - اعداد و تصاعدات ؛ ۱۰ - اعداد اصم (این مبحث کار خود اقلیدس است در صورتیکه در قسمتهای سابق ، یاضیات فیثاغورث . اهوکس و ته ثونت دخالت داشته است) ؛ ۱۱ - ۱۳ مربوط به هندسه فضایی است که ناقص است .

X

مقدمات یعنی تعریف ها و پوستولاها (آنچه را که ما امروز بدیهی مینامیم اقلیدس گاه جزء تعریف ها و گاه جزء پوستولاها بیان میکند) اولاً مطابق آنچه که اقلیدس قبول میکند نقص دارد یعنی در آنها حد و رسم کامل نیست و گاه زائد دارد مثلاً در تعریف قطر هم عبور از مرکز را قید میکند و هم شرط میکند که دایره را بدو جزء مساوی تقسیم کند؛ ثانیاً از نظر منطقی امروز مقدمات اقلیدس ایراداتی دارد که برای فهمیدن آنها نکات ذیل را میتوان متذکر شد: ۱- عدده مقدمات باید حتی المقدور کم باشد. ۲- مقدمات باید یکدیگر باید تضاد منطقی نداشته باشد، مقدمات کتاب اصول این دو شرط را بخوبی داراست؛ ۳- مقدمات باید کاملاً واضح بوده زیاد و کم نداشته باشد. در مقدمات اقلیدس این شرط کاملاً موجود نیست. مثلاً در حکم «کل بزرگتر است از جزء» قید نشده است که این حکم در باره کمیت های محدود ثابت است (در صورتیکه مجموع جمیع اعداد صحیح تا بی نهایت نسبت بمجموع جمیع اعداد زوج تا بی نهایت کل است ولی بزرگتر از آن نیست)؛ ۴- مقدمات باید کافی باشند یعنی باید بتوان بکمک آنها تمام نتایج علمی را بدست آورد. در مقدمات اقلیدس اینطور نیست یعنی در بعضی موارد قضایای اثبات کردنی را بدیهی فرض میکنند. چنانکه از بیان خیم بر میاید او پوستولاتوم نوازی را جزء این قضایا میداند و حال آنکه ایراد مزبور در بعضی موارد دیگر صادق است ولی باختصاص در مورد پوستولاتوم مزبور صادق نیست. چنانکه ذیلاً تشریح خواهد شد اشکال این پوستولاتوم بواسطه خصوصیت آنست،

XI

اما از مواردی که ایراد مزبور وارد است یکی مورد ذیل است :

اگر A ، B و C سه نقطه از خطی باشند و B بین A و C باشد بین C و A نیز خواهد بود ، هـ - مقدمات با هم بایستی يك دستگاه متحد-الشکل منظمی تشکیل دهند یعنی توان یکی را حذف یا بچیز دیگری تبدیل نمود و الا این عمل باعث خرابی تمام دستگاه علم مزبور گردد اگر با حذف و تبدیل مزبور نتایج بدست آید که با نتایج حالت قبل متفاوت بوده در عین حال از نظر منطق غلط نباشد در اینحالت باید قبول کرد که ممکن است چند نوع هندسه موجود باشد که تمام در عین حال صحیح و منطقی باشند . اقلیدس باین نکته توجه نکرده بوجود فقط يك نوع هندسه معتقد است ولی در عین حال يك عمل او با این عقیده وی تضاد دارد مثل اینکه وجود انواع دیگر هندسه را احساس نمیکرده است و آن عمل اینست که حکم «از يك نقطه واقعه در خارج خط يك خط و فقط يك خط میتوان بموازات خط اول رسم کرد» - را بعنوان يك پستولاتوم جدید بیان میکند و حال آنکه اقلیدس میتواند این حکم را از تعریفات خط و سطح و زاویه بعنوان يك قضیه نتیجه بگیرد . بعد از اقلیدس عده خواسته اند این حکم را که اقلیدس بعنوان فرض ثابت شده قبول کرده است اثبات نمایند و منطقیاً در این عمل خود ذیحق بوده اند جز اینکه اقدامشان بی نتیجه مانده است . جدیدت های ابن هیثم ، خیام و خواجه نصیر را نیز باید جزء این اقدامات بی نتیجه محسوب داشت .

تحقیقات جدید علم در قرن نوزدهم نتایج بسیار مهمی بخشید

XII

و واضح شد که حکم مزبور را میتوان از جزء مقدمات خارج کرد و بقیه مقدمات بجهت بنای يك هندسه کامل منطقی کافی است جزاینکه هندسه که بدین ترتیب تشکیل میشود با آنکه منقذ صحیح است و عملاً هم فائزى نبوده بر روی معلومات خط و سطح و زاویه بنا میشود معذلك ادراك حسی آن برای بشر مشکل است (هندسه لوبافسکی و ریمان) . از اینجا واضح میشود که میتوان قبول کرد اقلیدس حکم مزبور را نمیتوانسته است جزء قضایا قرار دهد عمداً جزء مقدمات پذیرفته است بدون این \llcorner منوجه ریشه مهم این موضوع یعنی وجود انواع مختلفه هندسه باشد،

با وجود نکاتی که ذکر شد هندسه اقلیدس يك نمونه کامل علم دقیق و يك بنای محکم منطقی است که سرمشق قرار گرفته است.

نیز تذکر میدهم که هندسه اقلیدس منطقی ولی جامد است یعنی از اثبات بوسیله احساس و ادراك و یا انطباق و حرکت اشکان خود داری میکند . نیز مفهوم بی نهایت هندسی در آن وجود ندارد.

اشاره کردیم که پوستولانوم نوازی هندسه اقلیدس خصوصیتی دارد . از کسانیکه خواسته اند اشکال عدم توافق آن را با سایر پوستولاها بر طرف کنند یکی « هیلبرت » است که بجهت پوستولاها درجات قائل شده است بترتیب ذیل : ۱ - نقطه ، خط سطح ؛ ۲ - وقوع در بین (اگر نقطه B بین A و C واقع بشد هر سه روی يك خطند) ، ۳ - پوستولانوم انطباق و تساوی شکل ، ۴ - پوستولای نوازی و ۵ - پوستولای توالی . هندسه هیلبرت بمراتب بفرنج تر از

XIII

هندسه اقلیدس ولی از نظر ترتیب منطقی پوستولاها محکمتر است .
 تمام کمائیکه بانیات پوستولاتوم توازی دست دراز کرده اند
 در حقیقت خواسته اند باین سؤال جواب دهند : « میتوان پوستولاتوم
 توازی را از چهار پوستولاتوم دیگر نتیجه گرفت ؟ میتوان ثابت کرد
 که ممکن است هندسه متضاد و یا منطق طوری بنا شود که در آن
 چهار پوستولاتوم بعنوان مقدمه باقی مانده و يك پوستولاتوم باقی به
 پوستولاتوم متضاد ذیل که لوباجفسکی پیشنهاد میکند مبدل گردد :
 « از يك نقطه A واقع در خارج خط B و روی سطحی که شامل هر
 دو است ، میتوان بی نهایت خط مرور داد که خط اولی را قطع
 نکند . تمام این خطوط غیر قطع در داخل زاویه قرار دارند که
 رأس آن در A است و زاویه توازی نام دارد » می توان بكمك
 « ثوری تعدد » (مولتیپلیسیته) ریمان ثابت کرد که با دستگاه جدید
 پوستولاتوم ها میتوان هندسه که نمونه کامل تضاد باشد ثابت کرد .

چنانکه میدانیم واحد خطی μ که «تعدد ریمانی» باشد عبارتست از

$$da^2 = \frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{(R^2 - x^2 - y^2 - z^2)}$$

هر نقطه M از این تعدد با يك نقطه P از فضای اقلیدس نظیر
 میباشد که صورت کسر طرف ثانی نمو مختصات آنرا نشان میدهد . جمیع
 نقاط M از تعدد μ نظیر نقاط P از فضای اقلیدسی میباشد که داخل
 کره $R^2 = x^2 + y^2 + z^2$ (از همان فضا) قرار دارند .

هندسه ریمان که اختصاص آن از رابطه سابق معلوم میشود تمام
 قضایای هندسی را میتواند بمعادلات تبدیل نماید . این هندسه راجع

XIV

به حرکت انتقالی و انطباق اشکال نیز فورمولها و دستورات مخصوص خود را داراست. بکمک این دستورات میتوان ثابت کرد که در این هندسه، پوستولاتوم معمولی توازی به پوستولاتوم سابق الذکر لوباجفسکی مبدل میشود.

برای اثبات، فرض مینمائیم که در يك فضای اقلیدسی کره Σ کره دیگر S را بحالت اورتوگونل مطابق دائرة C قطع کرده باشد. روی کره Σ بی نهایت دایره وجود دارد که نسبت به S اورتوگونال میباشد این دوائر دائرة C را بحالت اورتوگونال قطع می نمایند. فرض کنیم γ چنین دائرة باشد. از يك نقطه P که روی کره Σ خارج دائرة γ است میتوان روی کره مزبور دو نوع دوائر اورتوگونال نسبت به C رسم کرد که یکدسته از آنها با γ قاطع و دسته دیگر غیر قاطع باشند. این دوائر بوسیله دوائر γ' و γ'' که با γ در نقطه واقع بر C مماسند جدا شده اند. وجود دوائر بی نهایت زیاد غیر قاطع با γ که از P میگذرند حکم سابق الذکر لوباجفسکی است.

در هندسه جدید که تئوری توازی در آن تغییر کرده است عده از مفهومات از میان میرود مانند مفهوم « حامل آزاد » و مثلثات متشابه، و حرکت انتقالی که جزء یکدسته از انواع تغییر محل در هندسه معمولی بوده در هندسه لوباجفسکی محلی برای این نوع باقی نمیماند. یعنی تقسیم بندی انواع تغییر محل در دو هندسه یکی نیست.

بعضی مانند « کیلی » و « سوفوسلی » جدیت کرده اند که دستور کلی برای انواع دستگاههای هندسه بدهند که هندسه اقلیدس و لوباجفسکی

XV

و ریمان قیاسا از آن نتیجه شود

تدوین و مطالعه چنین هندسه ها مهارت ، مدت و زحمت زیاد لازم دارد. اقلیدس بابك مسامحه ظاهراً عمدی فرمانروائی هندسه ساده خود را كه هنوز ادامه دارد برای قرن ها مسلم میکند .

ما در این مشروحات حدیث کردیم كه واضح شود پوستولاتوم توازی چه خصوصیتی دارد و خلاصه مشروحات گذشته اینست كه پوستولاتوم توازی را میتوان از چهار پوستولاتوم دیگر نتیجه گرفت و لزومی ندارد كه جزء مقدمات آید ؛ با وجود این اقلیدس آنرا جزء مقدمات ذکر کرده است .

تحقیقات دقیق نشان داده است كه این امر را نمیتوان اشتباه اقلیدس فرض كرد زیرا واضح شده است كه اگر پوستولاتوم توازی را از جزء مقدمات خارج كنیم مجبور خواهیم شد دستگاهی بفرنج و غیر طبیعی هندسی تشكيل دهیم و از اینجا باید نتیجه گرفته شود كه اقلیدس بطور مبهم متوجه این عمل مهم خود بوده است .

از این بیانات اهمیت پوستولاتوم معروف و از آنجا ارزش این رساله و اهمیت انتشار آن و مقام علمی خیام كه بدان تعرض کرده است واضح میشود حال توجه كنیم خیام يك عالم شرقی با چه اسلحه دست دريك شاهكار علم و تمدن یونانی میرد و از این نبرد با چه وضعی بر میگردد . چنانكه ملاحظه میشود این كتاب سه مقاله دارد . در مقاله اول خیام متعرض شك در متوازیات شده است . در مقاله دوم بحث در حقیقت نسبت و تناسب مقداری کرده و آنچه را كه در مقاله پنجم از

XVI

طریق هندسی بیان شده است ناقص دانسته و يك تحقيق فلسفی را در این مورد لازم می‌شمرد. در مقاله سوم این رساله خیام به لزوم استدلال حکم ذیل متعرض می‌شود:

« از سه مقدار نسبت اول و سوم از تألیف نسبت اول و دوم و نسبت دوم و سوم تولید می‌شود. » و این مقاله راجع به نسبت مؤلفه است. موضوع دو مقاله اخیر از نظر علمی اهمیت مقاله اول را ندارد و چندان قابل بحث نیست زیرا مسائل آن دو مقاله از نظر علوم ریاضی امروز حکم حل شده را دارد. ولی موضوع مقاله اول این رساله هنوز در جدید ترین کتب ریاضی علی هم مبحث مفصلی برای خود اشغال می‌کند و از اینجهت ما مخصوصا بدان توجه می‌کنیم.

اولا توجه کنیم که خیام اولیات، اصول موضوعه و مصادرات را از استدلال بی‌نیاز میداند ولی تعریف موضوع علم و مقدمات مزبور باید ثابت شود. بعد خیام اشاره به بعضی نواقص کتاب اصول می‌کند در این موضوع حق دارد و ما در صفحات گذشته چند مورد واضح را بیان کردیم. اما خیام بزودی بر ضد عقیده خود ایراد می‌کند که چرا صاحب اصول مصادرات را ثابت نکرده است؟ (صفحه ۳ مه سطر آخر). بعد خیام متعرض پوستولام تلاقی خطین می‌شود (صفحه ۳) و آنرا نیز مصادره مینامد. مطابق تعریف های گذشته میدانیم که این پوستولانوم مصادره نیست، خیام در این تسمیه اشتباه می‌کند. میگوید متاخرین متوجه این پوستولانوم نشده اند و حال آنکه ما اشاره کردیم از همان قرن پنجم میلادی متخصصین متعرض پوستولانوم شده اند. از اینجا واضح میشود خیام تمام علوم یونانی آشنا نیست بعد عدد را اسم میبرد که

XVII

اقدام برفع اشکال معروف کردند و موفق نشدند. سپس متوجه این هیثم میشود که خواسته است ثابت کند پوستولاتوم جزء مبادی است و محتاج برهان نیست. اگرچه تمام ایرادات خیام بر این هیثم وارد نیست ولی در این مورد حق دارد زیرا چنانکه سابقاً گفته شد پوستولاتوم در حقیقت محتاج استدلال است، خیام میگوید اقلیدس در سایر موارد نیز (مانند مجسمات) عده قضایائی را ~~چون~~ که محتاج برهانست استدلال نکرده ولی چون پوستولاتوم جزء مبادی مهم است ما بدان متعرض میشویم. در این مورد نیز خیام حق دارد. زیرا ما اهمیت پوستولاتوم را از مشروحات گذشته فهمیدیم. اما خیام عقیده دارد که علت غفلت اقلیدس اعتماد او بر مبادی است که از حکمت گرفته است. در این مورد خیام کاملاً در اشتباه است و مقام اقلیدس و خصوصیت این پوستولاتوم را بطور واضح نشناخته است. خیام تعجب کرده است که چرا اقلیدس مطالب سهلتر را ثابت کرده ولی در مورد پوستولاتوم (باصطلاح وی مصادره) برهان غیر شافی قناعت کرده است، این تعجب خود کافی بود که بخیم جواب داده او را متوجه اهمیت پوستولاتوم کند ولی او این امر را غفلت اقلیدس پنداشته و از غفلت خود خبر نداشته است. بواسطه همین عدم توجه است که خیام پوستولاتوم را اساساً مصادره مینماید زیرا تصور میکند که علت عدم اقدام باثبات آن اعتماد بر مبادی مأخوذه از حکمت است.

اما راهی که خیام برای رفع اشکال می پیماید بترتیب ذیل است:

۲۸ قضیه اول کتاب اصول را غیر محتاج بتغییر میدانند و در این رساله ۸ قضیه از خود بیان و پیشنهاد میکنند که قضیه اول او را قضیه ۲۹ اقلیدس بداند. بزعم خود در این ۸ قضیه اشکال را برطرف میکند

XVIII

بقسمیکه قضیه ۲۹ اقلیدس که شامل متوازیات است دیگر هیچ مقدمه استدلال نشده را بکار نخواهد برد. هر کس مشروحات گذشته این مقدمه را فهمیده باشد این شروع خیم را با يك تبسم تلقی کرده و يك خنده هم برای موقع واماندن خیم در وسط راه نگاه خواهد داشت. قضیه اول خیم خوبت میشود، بعد دوم و پس از آن قسمت اول قضیه سوم. از اینجا بعد خیم اشکال کاروسنگینی بار را احساس میکنند. میگویند کردو خط مستقیم يك مستقیم دیگر را با دوزاویه قائمه قطع کنند محال است از هم دور شوند و این مطلب که از مبادی فلسفه ظاهر است (صفحه ۱۲ سطر ۱۸). بعد يك سلسله مطالب دیگر را هم «با ادنی تأمل و بحث» خودت میفهمی (صفحه ۱۲ سطر آخر). بعد گفته میشود این مطلب آسانرا هم استدلال نکردیم که مطلب دراز نشود (صفحه ۱۳ سطر ۳). خلاصه همان مطلبی که باید ثابت شود با انشاء الله و ماشاء الله مخصوص شرقی برگذار میشود.

اما در عین حال گویا خیم متوجه مغالطه کاری خود میشود. زیرا در عین اینکه میخواهد از تطویل دوری کند - مثل ادبا که تا در شعری که شاهد مثالی است اسم سمع و بصر پیدا شود تشریح و فیزیولوژی و بسیکولوژی دیدن و شنیدن را شروع کرده موضوع اصلی را از بین میبرند خیم نیز - بمثل و قسم و آیه متوسل میشود. در وسط يك قضیه هندسی که باید منظمًا مطابق ادعای خود وی ثابت شود یکدفعه قضیه ۳۶ از مقاله ۶ را بيمورد شاهد مثال قرار میدهد، بعد مطلب را بزعم خود از راه فلسفی ثابت میکند و با اهانت میگوید که من برای خاطر اشخاص کم فهم این کار را کردم. خلاصه آنچه که از تمام موضوع آنکه اصلی ظریف و مهم است در اینجا گاه زورخواهش و تشجیع و گاه بزور مثل و گاه بکلمك طعنه تحمیل میشود. از آن

XIX

بعد دوباره قضایا حالت آرامش و علمی خود را گرفته و در فضا هشتم شك معروف را ثابت شده می بنماید .

اگرچه خیام بوسیله این رساله در خود و جمعی القاء شبهه کرده است ولی این اشکال تا امروز هم بقی مانده هنوز هم با آنکه اشکال بوسیله هندسه ریمان و لوباجفسکی حل شده است باز همان طریقه ساده اقلیدس با وجود يك مسامحه کاری (که نمیتوان آنرا اشتباه صد درصد نامید) بقوت خود باقی است .

در عین حال باید تذکر داد که توجه خیام هم باین موضوع بنفسه مهم بوده ارزش علمی او را بما ثابت میکند .

در اینجا تذکر میدهم خواجه نصیر الدین نیز متعرض موضوع و همین رساله خیام شده است ، تصمیم بر این بود که اگر کمکی شود آن رساله را هم انتشار داده در اطراف آن نیز بحثی کنیم ولی مجبوریم که این اقدام را بدوره دیگری بگذاریم و بگذریم .

آنچه که بطور کلی از کتب علمی قرون وسطی برمیاید اینست که در قرون وسطی علم شرقی از حد علم یونانی تجاوز نکرده و جز تألیفات بوعلی سینا کتب دیگر اثری در تکامل علوم در قرون جدید غرب نداشته اند .

طهران بهمن ماه ۱۳۱۴

ت : ارانی

مقدمة العربي

ان هذا الكتاب هو من اهم مؤلفات للعلوم الرياضيه للعالم الشهير
الحكيم ابوالفتح عمر بن ابراهيم الخيامى ينشر الان لأول مره .
اما اهمية خيام و مولفاته الرياضيه فمعرفة لدى الجميع و لذا لا اريد
اطالة الشرح فى هذا الموضوع بل اتى اقتصر على بعض النقاط المهمة منه
ولد الحكيم فى مدينة نيشابور ^(١) من اعمال خراسان و كان كامل
الخبرة فى علوم زمانه كالفلسفه و الطب و الرياضيات و غير ذلك و لا-
سيما علم الهيئة و النجوم و قد اصلح تقويم الفارسى و سماه تاريخ الجلالى
نسبة لجلال الدين ملكشاه السلجوقى سلطان ذلك العصر . و هذا التقويم
المستعمل فى عصرنا هذا فى ايران اكثر دقة من تقويم الذى اصلحه
« غره غوريوس » و المستعمل الان عند المسيحيين عامة .

و يرجع اشتهار الحكيم خيام الى رباعياته ^(٢) التى اشتهرت كشاعر
مع انه فيلسوف عظيم قد بين عن احساساته و شعوره و آرائه الفلسفيه
فى هذه الرباعيات .

و تحتوى هذه الرباعيات فى اصلها شكوة على ما كان يشعر له .
الحكيم من اليأس و الضعف البشرى عن فهم الحقيق العميق فى الوجود

(١) و حسب عقيدة « غوليوس » العالم الهولاندى فى لوكر و بشير هذا
الى صحة عقيدته الى ما كتب فى « كتاب التحفة الشاميه فى الهيئة » من
قطب الدين و هو : و السبب فيه انه اجتمع فى حضرته جماعه
من الحكماء و منه الحكيم الخيام الحكيم اللوكرى و غيره و هم . .
(٢) الرباعى هو شعر مركب من اربعة مصاريع اولها وثانيها و رابعها
متناسبو القافيه و وزن كل مصراع على وزن لاحول و لا قوة الا بالله .

XXI

و الخليفة و كى يخفف على قلبه الذى ملأه اليأس حزناً و كرباً عزم الى وضع رباعياته المشهورة التى قدم بها للعالم حياة سرور و طرب و وصف فى آياته الخمر و صفاء يعجز عنه ادباء العالم .

تدل بعض اشعاره و مقدمة مؤلفة « الجبر و المقابلة » انه كان فى آخر حياته حزينا كئيباً كما فهم من اشعاره المعربة النادرة التى يلى احدها :

زحيت دهرأ طويلا فى التماس اخ برعى ودادى اذا ذو خلة خانا
فكم الفت و كم آخيت غير اخ و كم تبدلت بالاخوان اخوانا
وقات للنفس لما عز مطلبها با لله لا تألفى ما عشت انسانا

و قد ترجمت رباعياته الى كل اللغات المتقدمة و اشهرها الترجمة الانجليزية بقلم « فينس جرالسد » التى اشتهرت فى ممالك المتقدمة فى درجة شاعر الانجليزى والترجمة الالمانية التى يطابق نظمها الاصل تماماً بقلم المستشرق المشهور الالماني « روزن » . وفات الخيام فى سنة ٥١٧ هجرى قمرى .

ونتحقيق دقيق فى شرح حاله ما ناله الصيرفى فى كتابه الفرسى الذى لم يطبع (السمى بتاريخ الفلاسفه) و هو عرب مقله ونحن نورد كلامه بغير تغيير منا فى عبارته: «... هو الحكيم الاديب والفيلسوف الرياضى فاق اقرانه بتحقيقته العميقة وسبق امثاله بتدقيقته الرشيقه ولد فى نيسابور و مات بها بعد وروده من الحج فى سنة ٥١٧ و تفرق الناس فى امره ابادى سبا من محب غال و مبغض قال ومتوقف لا يدرى كيف كان امره فمحبوه ينسبون اليه كل ما اعتقدوه كمالا و يضعونه فوق ما كان عليه و يشددون له .

عجز النساء و ما ولدن بمثله و لقد اتى فعجزن عن نظرائه

XXII

و متعبوه يستقلونه جداً و ينظرون اليه شزراً و يشرقون من ذكره
 اذا انت اعطيت السعادة لم تبلى و ان نظرت شزراً اليك القبائل
 فلا بد لنا من تفتيش حاله والكشف عن مقاله ليرتفع الجدل من بين .
 فاعلم ان المنفكرين حسب تربيتهم و ملاء منه يبتهم و عوامل-

الاجتماعية فى اقليمهم على قسمين اهل الشك او اليقين والمراد بالشك
 هنا انهم لا يدرون هل للعالم واقعيته ام لا و اهل اليقين ايضا اما على جزم
 بان للعالم الخارجى حقيقة و واقعية و اما على يقين بعدم حقيقة والذين
 يعتقدون بواقعية الكون ينشعبون على ثلث شعب الهوى و مادية و متحير
 بين الالهية و المادية اما الالهون ايضا على ثلث فرق رجل متكلم يريد
 ان يبرهن على كل ما سمعت اذنه و جاء به قائده و لا راي له مستقلا
 وهو كالمعنى الحرفى لا يوجد الاتباع او كالوجود الرابط لا يحقق لا تطفلا
 و رجل صوفى سالك سبيل العشق و ناهج طريق الشوق لا يدعن الا
 بما وافقه كشفه و ذوقه و رجل فيلسوف الهى يسلك سبيل العقل و لا
 يقبل الا ما حكم به عقله و ايده حدسه و برهانه و اكمل الفلاسفة برهانا
 و امثلهم طريقة حكماء المشاء التابعون لارسطاطليس كما ان اكمل -
 الماديين مادية ديكارتيك و النجير اقرب الى المادية من الالهية

والذين يحسبون الخيام صوفياً او فيلسوفا دهريا او الهيا لقد خبطو
 خبط عشواء و ضلوا ضلالة عمياء واشتبه عليهم الامر اشتباها عظيما والذى
 لا ارتباب لنا فيه هو ان الخيام قد خرج من ربة التقليد و سلك سبيل
 الفلسفة ولكن تحير نجيراً عظيماً الى آخر دهره و ختام عمره فلم
 يصل الى اليقين طرفة عين ابداً و الشاهد على ما نقول ابياته السائرة و
 رباعياته المشتهرة فترى انه قد يومن و قد يكفر و تارة يتوب من عمائة
 و ساعة يستهزئ بالحشر و يزيد فى غوايته فهذا حق الكلام فمن شاء
 فليؤمن و من شاء فليكفر.....

XXIII

و مؤلفات الحكيم عمر خيام :

(١) رباعياته ؛ (٢) رسالة في الجبر و المقابلة التي نشرت لأول مرة في باريس سنة ١٨٥١ باهتمام « وبيكه » ؛ (٣) زيج ملكشاهي في علم الفلك منه و من غيره ؛ (٤) رسالة مختصرة في الطبيعيات^(٢) ؛ (٥) رسالة في الوجود باللغة الفارسية^(٣) ؛ (٦) رسالة في الكون وتكليف (٧) رسالة في الاحتيال لمعرفة مقدار الذهب والفضة في جسم مركب منهما^(٥) (٨) رسالة مسماة بموازم الامكنة في تغيير الفصول و المناخ في البلدان و الاقاليم المختلفة ؛ (٩) اشعاره العربية النادرة الوجود ؛ (١٠) قسم من رسالة روضة القلوب^(٦) ؛ (١١) مشكلات الحساب (حسب ناشر هذه - الرسالة) ، (١٢) كتابنا هذا في شرح ما اشكل من مصادرات كتاب اقليدس توجد نسخة الوحيدة من هذا الكتاب في « لندن » هولاند و سمحت لي الظروف ان تبقى هذه النسخة بيدي منذ ايام فاستنسختها تماما

فاما نسخة المذكورة فحجمه مربع مستطيل ١٨×١٥ ساتي مطر ممزقة الاوراق الصفراوية و هي بسيط جداً . تحتوي مؤلفات الرياضيه للمؤلفين المختلفه و في اوله مكتوب :

فهرس ما في هذا دفتر من الكتب :

احكام النجوم من قول هرمس ، اختيارات الامام للكندي ، زيج طيلسان ، استخراج الابعاد بذات الشعبين (باللغة الفارسي مع ١٢ جدول)

مسائل الجبر و المقابلة
ظرائف الحساب

المسائل الحساويه من ابي زيد الفارسي امتحانا من ابي حفص السجري شرح ما اشكل من مصادرات كتاب اقليدس من ابي الفتح الخيامي ،

(٣) ما يقوله شهر زوري .

(٤) نسختها موجودة في دار الآثار البريطانيه في لندن .

(٥) نسختها في مكتبه كوتا بالمان و طبع عنها في برلين طبع ١٩٢٥ ميلادي

(٦) كشفها « كريستن زن » في مكتبه باريس ،

XXIV

كتاب جبر و المقابلة له ، مشكلات الحساب له ، الفوائد المتفرقة -
الحكمية من انواع الشتى ، رسالة من ابي على فى دفع الغم من الموت
و اما الرسائل الثلاثة الاخيرى غير موجوده فى النسخة المذكورة آنفا
ويزيد فى اهمية هذه النسخة الجملة الاخيرى من رسالة فى شرح ماشكل
وهى : « وكان بخط الشيخ الامام عمر بن ابراهيم الخيامى » مكتوب
فى آخر هذه الرسالة وقع الفراق من تسويد هذا البياض بيلد^(٧) فى دار-
الكتب منك (مفك ؟) . فى اواخر جمادى الاولى سنة سبعين واربعمائة
تمت الرسالة على يدى مسعود بن محمد بن على الجفرى فى الخامس
من شعبان سنة خمس عشرة و مئة مائة « التى تدل على ان النسخ
قد نقلها رأسا عن خط المؤلف ٤٧ عاما بعد وفات الحكيم . وتحقيق
موقع مدينة (؟)^(١) ودارالكتب منك فيها اهمية لا يدرك ترك
استعارها للجغرافيين و المورخين ونسختى هذه التى نقلها بتاريخ ١٨
اغسطس ١٩٢٥ تكون حفيدة الاصل .

و قرء فى آخر الكتاب لجملة التالية : « استعارها من الزمان -
الفقير الى الرحمن المحمد الموقف فى جامع سلطان بايزيد طاب ثراه
سنة ٩٤٣ هجرى »

مما يدل على ان نسخة ليدن وجدت عند شخص عايش فى الاسنان .
و تحوى الصفة الاولى من الكتاب على دوائر مختلفة و يليه
تواريخ الهجرى يزجردى وغيره .

و اسامى زيجات شامى ، خافى ، علائى ؛ قانونى ، فاطر ، فاخر
كامل ، ابوالحسن ، بطلميوس ، محسطى ، احمد ، محمد ، يرونى....
حامد كوشيار وغيرهم . و تقسيم ساعات و درجات و جداول الارث
وجائنا ان نشر هذا الكتاب وهو آخر كتب الحكيم الخيام ولم تشر
ابداً سيرجع على العلم به الفائدة المرغوبة . برلين اغسطس ١٩٢٥

رسالة في شرح ما اشكل من مصادر
كتاب اقليدس
ثلاث مقالات

تصنيف الشيخ الامام الاجل حجة الحق ابي الفتح
عمر بن ابراهيم الخيامي

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله ولي الرحمة والانعام والسلام على عباده الذين اصطفى
و خصوصاً على سيد الانبياء محمد وآله الطاهرين اجمعين .
ان تحقيق العلوم و تحصيلها بالبراهين الحقيقية مما ^{يفرض} يفترض على
طالب النجاة والسعادة الابدية و خصوصاً الكليات و القوانين التي يتوصل
بها الى تحقيق المعاد و اثبات النفس و بقائها و تحصيل اوصاف و احب الوجود
تمالي جده و الملائكة و ترتيب الحلق و اثبات النبوة السيد المطاع بين
الخلق الامر و التامى اياهم باذن الله تعالى بحسب طاقة الانسان .
و اما الجزئيات فقير مضبوطة و اسبابها غير متناهية فلا تحيط بها هذه المقول .
المخلوقة اصلاً وليس يعرف منها الا ما يقتضى بالحس و التخيل والوهم .
و الجزء من الحكمة الموسوم بالرياضى اسهل اجزائها ادارا كما تصوراً و
تصديقاً معاً : اما العددي منه فامر ظاهر جداً و اما الهندسي فلا يكاد يخفى

منه شيئي ايضاً على السليم القطرة الثاقب الرأى الجيد الحدس. وهذا الجزء من بين اجزاء الحكمة له منفعة الرياضه و تشجيد الخاطر و تعويد النفس الاشتمزاز عما لا يكون عليه برهان و ذلك لقرب ماخذ و سهوله براهينه و معاونة التخيل العقل فيه و قلة خلاف الوهم اياه و معاوم من كتاب البرهان من علم المنطق ان كل صناعة برهانية لها موضوع تبحث فيها عن اعراضه الذاتية و غيرها و مقدمات فيها ماخذ براهينها اما اوليه كالكل اعظم من الجزء و اما مبرهنة في صناعة اخرى و اما مصادرات و ليس اثبات واحد من هذه على تلك الصناعة اصلاً لكن التعريف لموضوعها و لتلك المقدمات فعايناهم ان الصناعة و ان لم يمكنها تحديد موضوعها و اوضاعها تحديداً حقيقياً فلها ان ترسمها ترسيماً شافياً. هذه المعاني مبسوبة جداً في كتاب البرهان من صناعة المنطق فليطلب من هناك.

و اني لم ازل كنت شديد الحرص على تصفح صدور هذه العلوم و تحقيقها و تمييز اجزائها بعضها من بعض و خصوصاً كتاب الاصول في الهندسه فانها اصل جميع الرياضيات و مبادئها مبادئ جميعها فاما النقطة والخط والسطح والزوايه والدائره والاستقامة في الخط و في السطح و غير ذلك من مبادئها فيقول انبأتها و تحديدها الحقيقي صاحب العلم الكلي من الحكمه و كذلك مقدماتها التي غير اوليه مثل انقسام المقادير الى مالا نهاية له و ان يؤتى من كل نقطة مفروضة الى كل نقطة اخرى بخط مستقيم و غيرها من المقدمات المذكورة التي لاتسام الا بالبرهان فعلى الحكيم ايضاً. و اما المصادرات مثل المربع والمخمس والمثلث و غيرها فقد اتى بها صاحب الكتاب في صدره لتعريف الاسم لاغير و سيثبت هو اياها و يبرهن عليها في اثناء كتابه و قد اتى بمصادرة عظيمة و لم يبرهن عليها و هي قوله ان

كل خطين مستقيمين يقطعان خطاً مستقيماً على نقطتين خارجيتين منه في جهة واحدة على أقل من زاويتين قائمتين فانهما يلتقيان في تلك الجهة بل اخذها مسامحة وهذه مسألة هندسية لا يبرهن الا فيها اصلاً فهي لازمة للمهندس شاء ام ابى وليس له ان ينسب عليها شيئاً الا بعد البيان.

ثم انى شاهدت جماعة من متصفحى كتابه و حالى شكوكه لم يعرضوا لهذا المعنى اصلاً لصعوبته مثل ايرن و اطو (او) قس من المتقدمين و امام المتأخرون فقد مدت منهم جماعة ايديهم الى البرهان عليها مثل الخازن و الشنى و النيرىزى وغيرهم فلم يأتوا واحد منهم برهان تقى بل كل واحد منهم صادر على امر ليس تسليمه باسهل من هذا واولا كثرة نسخ تلك الكتب و كثرة زاوليها و الناظرين فيها اكدت اوردتها ههنا و ابين وجه المصادره و الغلط على ان تعرف ذلك من سطوراتهم امر اسهل جدا و قد شاهدت كتاباً لابي على بن الهيثم رحمه الله موسوماً بحل شكوك المقالة الاولى فلم اشك انه قد تصدى لهذه المقدمة و برهن عليها فلما تصفحته مبتهجاً ^{بها} صادفت المصنف قد قصد ان تكون هذه المصادره فى صدر مقاله من جملة ساير المبادئ من غير احتياج الى برهان و تكلف فى ذلك تكلفاً خارجاً عن الاعتدال و غير حدود المتوازيات و فعل اشياء عجيبة كلها خارجة عن نفس الصنعة : منها انه قل اذا تحرك خط مستقيم قائم على خط آخر و يكون قيامه محفوظاً على ذلك الخط فى حركته فانه يفعل بطرفه الاخر خطاً مستقيماً فان الخط الحادث مواز لخط الساكن ثم ياخذ هذين الخطين ويلونهما (؟) و يحررهما و يعتبر فيهما عدة اعتبارات كلها خارجة حتى يصح له فى الصدر هذه المقدمة بعد ارتكاب هذه المصاعب

و المنكرات و هذا كلام لا نسبة له الى الهندسة اصلا من وجوه :
منها انه كيف يتحرك الخط على الخطين مع انحفاظ القيام و اى برهان
على ان هذا ممكن ؟ و منها انها اية نسبة بين الهندسة و الحركة
و ما معنى الحركة ؟ و منها انه قد بان عند المحققين ان الخط عرض
لا يجوز ان يكون الا فى سطح ذلك السطح فى جسم او يكون نفسه
فى جسم من غير تقدم سطح فكيف يجوز عليه الحركة مجردا عن
موضوعه ؟ و منها ان الخط كيف يحصل عن حركة النقطة ؟ و هو قبل
النقطة بالذات والوجود : و لقائل ان يقول ان اقليدس قد حدد الكرة
فى صدر مقاله الحادية عشر بشئ من هذا القبيل و هو قوله : «الكرة
حادثة من ادارة نصف دائرة الى ان يعود الى المبتدا» فنجيب و نقول
ان الرسم الحقيقى الظاهر المذكور معلوم و هو انه شكل مجسم يحيط به سطح
واحد فى داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى السطح -
المحيط متساوية و اقليدس عدل عن هذا الرسم الى ما قاله مجازفة
و مساهلة فانه (فى) المقالات التى تذكر فيها المجسمات تساهل جدا
تمويلا منه على ثدرب المتعلم عند وصوله اليها و لو كان لهذا الترسيم
معنى لكان تحدد الدائرة بان يقال : «ان الدائرة هى شكل مسطح حادث
عن ادارة خط مستقيم فى سطح مستوي بحيث يثبت احد طرفيه فى موضعه و
يتنهي الاخر الى مبدء الحركة» فلما عدل عن هذا النوع من الترسيم
امكان الحركة و اخذ ما ليس له مدخل فى الصناعة مبدأ فيها ازمننا ان نقف
آثارهم و لا نخالف الاصول البرهانية والدستورات الكلية المذكورة فى كتب
المنطق . ثم ليس تحديد اقليدس الكرة مثل تحديد هذا الرجل وذلك ان

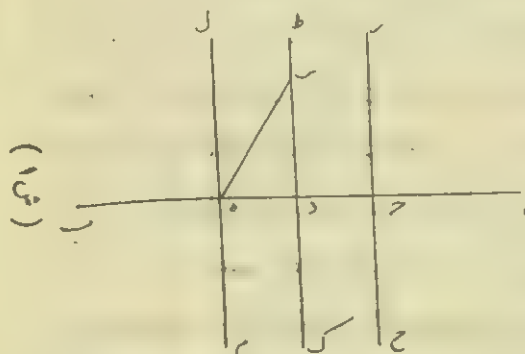
أقليدس عرف شيئاً ما بوجه غير مرضى و ذلك الشئ معلوم من عدة وجوه آخر و تعريفه المذموم لا يصير مقدمة لامر عظيم الشأن بل يعدل عن تعريفه الى تعريف آخر احسن منه و هذا الرجل قد اجتهد فى هذا النوع من التعريف المنكرات ان يصيره مقدمة لاثبات امر لا يكاد يثبت الا بالبرهان . فبين الرجلين فى التعريفين فرق . هذا الشك فى صدر المقالة الاولى واما الشك الذى هو فى صدر المقالة الخامسة فهو حيث ذكر النسبة و عوارضها و ذكر التناسب و احواله و ليس للتناسب حقيقة على وجه هندسى مملوء كما سندكره فى المقالة الثانية من هذا الرسالة ولم نجد احداً من المنقذين و المتأخرين تكلم فى معنى التناسب و تحقيقه كلاماً شافياً فلسفياً و قد وجدت شيئاً منسوباً الى أبى العباس اليربزى تكلم فى معنى النسبة و التناسب و اطنب و كنت اظنه كافياً غير انه لما نصفحته و تأملته كان محتاجاً الى عدة مقدمات قد الفاها و لم يذكرها و كان مبتوراً ايضاً اللهم الا ان وقع الخلل من جهت الوراق و سندكره انشاء الله فقد صدر فى صدر هذا مقاله ايضاً على شئى من النسبة المؤلفة من غير برهان و هو قوله : « كل ثلثة مقادير فان نسبة الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الاول الى الثانى و من نسبة الثانى الى الثالث » .

فلما رأيت الخلل فى هذا الموضع الثلثة غير مستدرك و غير مصلح حق الاصلاح صممت منمنى^(١) الى اصلاحها و الان فقد سألت الله تعالى الحيوة و التسهيل و استوفقته و اعتصمت بحبله و جمعت هذه الرسالة و جعلتها ثلث مقالات : الاولى منها فى المتوازيات و حل الشبهة فيها ، الثانية فى حقيقة النسبة المقداريه و التناسب المقدارى ، الثالثة فى النسبة المؤلفة و ما يتعلق بها والله المستعان على كل حال و اليه الممزع و هو حسبنا و نعم المعين .

(١) فى الاصل و تسمى متن .

في حقيقة المتوازيات وذكر الشك المعروف

على نقطة (د) و (ل • م)
على نقطة (•) والزواوية
القائمة، مساوية لتقليصها.
فخط (رح) لا يميل الى
(اب) من كلا الجانبين
وهو ممتد الى ما
لانهاية له من كلتا الجهتين



وكذلك حكم (دط) فيخط (دط) لالتقى خط (رح) لانه ان لقبه كان احدهما او كلاهما مايلا الى جانب . من جوانب خط (اب) وكذلك (ح ح) و(كد) و (م .) وقد فرض (ح د) و (د ه) متساويين فسطح (ر ح د ط) اعنى هذه الحيز الذى فصله هذان الخطان منطبق على سطح (ط د ه ل) فن كان خطا (رح) (ط د) ملتقيين فيخطا (طى) و(مل) ملتقيان على تلك النقطة بعينها وكذا جميع الخطوط الخارجة على زوايا قائمه اذا كانت قواعدهما متساويه وهكذا يكون من الجهة الاخرى اعنى (ح ح) و(دك) ونظراءهما ويلزم منه

محال أولى وكذلك بهذا الحكم لا تتضائق خطا (رح) و (ط د) ولا تتشعان فإن
التضائق والاتساع يوجبان هذا المحال أيضاً فيكون هذه الخطوط القائمة على (اب)
متوازية والبعد بينهما متساو أعني لا تتضائق ولا تتسع. فان أخرج خط مايل
الى احد الجانبين مثل خط (س) الى جانب (ا ه) فانه يلقي (ط د) لانه لا محاله لان
(ه س) و (ه ل) الى الاتساع والبعد بينهما يبلغ الى حد يفرض وزاوية (س ه د)
اقل من قائمه فزاويتا (س ه د) و (س د ه) اقل من قائمتين. فمن هذا ظن اقليدس
ان سبب التقاء خطي (س) و (س د) نقصان الزوايتين عن قائمتين وهذا الظن
حق ولكن لا يمكن ان يبين عليه الا بعد بيانات اخر فبهذه هي التي حملت
افليدس على تسليم هذا المقدمه والبناء عليهما من غير برهان وكما عرى ان هذه
قضايا و همة جداً وفيها للعقل مساعدة لانها حقه و عليها ايضاً برهان وان ما كان
شبه الدليل كما ذكرنا ولكنه برهان غير شاف ولا مصدق به من
جميع الوجوه لمصادرتة على عدة امور غير اوليه ولا مبرهن عليها وكيف
يسوغ لافليدس المصادرة على هذا القضية بسبب هذا الظن مع انه قد برهن
على عدة اشياء اسهل من هذه بكثير مثل برهانه في المقالة الثالثه على ان
الزوايا المتساويه على مرا كز الدوائر المتساويه تفصل من المحيط قسماً متساويه
وهذا المعنى معلوم جداً من جهة انمبدي لان الدوائر المتساويه تنطبق بعضها
على بعض والزوايا المتساويه كذلك فتطبق القسي بعضها على بعض لا محاله
فيكون متساويه. فمن برهن على مثل هذا فما احوجه الى ان يبرهن على
مثل ~~ذلك~~ ^{هذا}. ومثل برهانه في المقالة الخامسه على أن نسبة المقدار الواحد الى
المقدارين المتساويين واحده واذا كانت النسبه تقع في المقدار من حيث هو
مقدار فكيف يحتاج هذا الى برهان اذا المقدار ان المتساويان هما مثلان

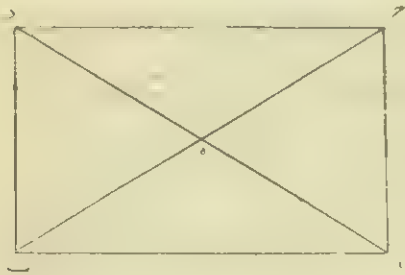
من حيث المقدارية لا فرق بينهما فهما من هذا الجهة بالحقيقة واحد لا غيرية بينهما الا غيرية العدد فحسب .

وقد غفل ايضاً في مقالات المجسمات عن عدة امور مفتقرة الى البراهين لكنها ليست من المقدمات العظام والالبرهنا عليها وربما يقع لنا في ثانی الحال التفات عليها واصلاحنا تلك المقالات بعون الله . والذين نظر وافی كتابه كالحجاج فانه كان ناقلاً وليس له الاصلاح و اما ثابت فان حكمه ايضاً حكم ناقل وان كان اصلح بعض الاصلاح ومن رام تفسير كتابه وحل شكوكه مثل ايرن المخانيقي واطول (او) قس وغيرهما من المتقدمين و ابى المباس التبريزي وغيره من المتأخرين فكان يلزمه البرهان على امثال هذا القضايا ونصفها والنظر فيها لارد المستقيم الى الخلف والخلف الى المستقيم فان من عرف برهان شئى بالحقيقة فقد اكنفى به مستقيماً كان او خلفاً فما معنى رد المستقيم الى الخلف وترك امثال هذا غيره برهن عليها ؟ اما سبب غلط المتأخرين في برهان هذه المقدمة ففاتهم عن المبادئ المأخوذة من الحكماء واعتمادهم على القدر الذي اورده اقليدس في صدر المقالة الاولى وليس يكفى هذا القدر . فان القضايا المحتاج اليها في التقديم على الهندسة كثيرة : منها ان المقادير تنقسم الى مالا نهاية له وليست مركبة عمالاً ينقسم وهذه قضية فلسفية يحتاج اليها المهندس في صناعته و من المهندسين من حاول ان يبرهن على هذا من جهة صناعته ولم يشعر بانه يمان الدور ولكن اذا اثبت الحكميم الدائرة والخط المستقيم وسائر مبادئ الهندسة فانه يمكن ان يبرهن على هذه القضية برهان ان لا برهان لم . والحق ان هذا القضية من مقدمات الهندسة لامن اجزائها و منها انه قد

يمكنه ان يخرج خطأ مستقيماً الى مالا نهائية والفيلسوف و ان برهن
على ان الاجسام متناهية وليس خارجها لاخلاء و لاملأ فقد بين كيف
يجوز للمهندس ان يقول هذا غير متناه و هذا خارج الى مالا نهائية .
و منها ان كل خطين مستقيمين متقاطعين فانهما الى الافراج والانساع
في بعدهما عن زاوية التقاطع . ومنها ان الخطين المستقيمين المتضائقين
فهما يتقاطعان ولا يجوز ان يتسعا (١) خطان متضائقان في مرورهما الى التضائق .
و هذه القضايا الاخيرة يمكن ان يبرهن عليها برهان ان من طريق-
الهندسة كما تعلمها عما قليل . ومنها ان كل مقدارين متناهيين متفاضلين
فان الاصغر يمكن ان يضعف حتى يصير اعظم من الاكبر . و لعل هذه-
القضية اوليه من جنس مالا ضبط الا بعد التامل و يكون مقدمات اوليه
ظاهرة اكثر من هذا . و اقليدس لم يأت باكثرها في صدر الكتاب مع انه
قد اتى باوليات مستغنى عنها جدا و كان الواجب ان لا ياتي بها اصلا
او ياتي بها جميعا من غير ان يشذ عنها شيئ و ان كان ظاهراً . وقد
ذكرنا فيما تقدم سبب غلط ابي على فلا حاجة بنا الى ذكرها ثانياً .
و يجب ان نسلم ثمانية وعشرين شكلاً من كتاب الاصول فانها
غير محتاجة الى هذه المقدمة و انما المحتاج اليها الشكل التاسع
و العشرون حيث نريد ان نورد احكام الخطوط المتوازية . فمن شاء
فليجعل الشكل الاول من هذه المقالة بمنزلة الشكل التاسع و العشرون
من المقالة الاولى حتى يكون داخلاً في جملة الكتاب ان شاء الله . وهذا
حين ستد في البرهان الحقيقي اللمى على هذا المعنى بعون الله وحسن
توفيقه انه من توكل عليه هدا و كفاه .

الشكل الاول. - وهو كط من مقالة (١). - خط (اب) مفروض

ش ٢ | ونخرج (ا ح) عموداً على (اب) ونجعل (ب د) عموداً على (اب) و مساوياً لخط (ا ح) وهما متوازيان كما بينه اقليدس في شكل (كز) ونصل (ح د). فاقول ان زاوية (ا ح د) مساوية



لزاوية (ب د ح). برهانه:

نصل (ح ب) و (ا د) فنخط

(ا ح) مثل (ب د) و

(اب) مشترك و زاويتا

(ا ح د) و (ب ح د) قائمتان.

فقاعدتا (ا د) و (ح ب)

| ش ٢ |

متساويتان و سائر الزوايا مثل سائر الزوايا. فتكون زاوية (ا ب د)

(ب د ا) متساويتين. فنخط (ا د) و (ب ح) متساويتين. فبقى (د ح) و (ا ح)

متساويتين. فتكون زاويتا (د ح د) و (ا ح د) متساويتين و زاويتا (ا ح د) و (ب ح د)

مثل (ا د ب) فزاويتا (ا ح د) و (ب ح د) متساويتان وذلك ما اردنا ان

نبين. ومن ههنا استبان (٢) ان زاويتي (ح ا ب) و (ب د ا) اذا كانتا متساويتين

كيف ما كانتا و خطا (ا ح) و (ب د) متساويتين يجب ان يكون زاويتا

(ب د ح) و (ا ح د) متساويتين.

الشكل الثاني. - وهو (ل) من الاصول - نعيد شكل (اب ح د)

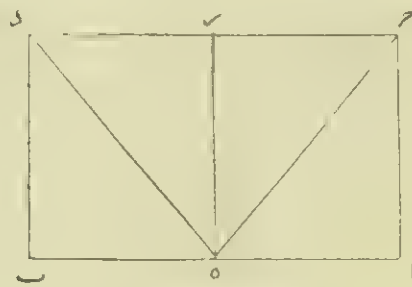
ش ٣ | و نقسم (اب) بنصفين على (و) ونخرج (و ر) عموداً على

(اب) فاقول ان (ح ر) مثل (د ر) و (و ر) عمود على (د ح).

برهانه: نصل (د و) و (ح و) فنخط (ا ح) مثل (ب د) و (ا و) مثل

(١) الشكل التاسع والنشرون من المقالة الاولى من الاصول (٢) كذا في الاصل

(د ب) و زاويتا (ا) و (ب) قائمتان فقاعدتا (د ه) و (ه ح) متساويتان و زاويتا (ا ح) و (ب د) متساويتان. فبقى (د ر) و (ر ه) متساويتين،

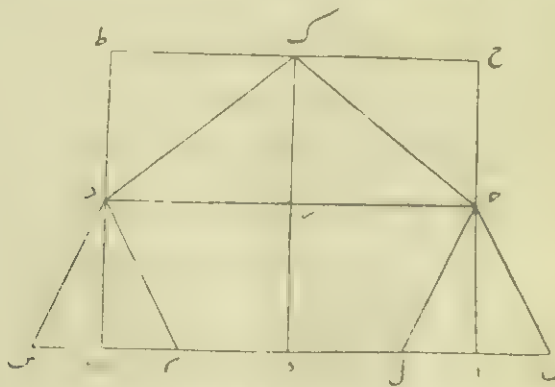


و خط (د ه) مثل
(ه ح) و (ه ر) مشترك^(١)
قالمثلث مثل المثلث و
سائر الزوايا والاضلاع
النظائر متساويه. فيكون
(د ر) مثل (ر ه)
و زاويه (د ر ه) مثل

[ش ٣]

(ه ر ه) فهما قائمتان. و ذلك ما اردنا ان نبين.

الشكل الثالث - وهو (لا) من الاصول. ونريد شكل (ا ب د ح) [ش ٤]. فاقول ان زاويتي (ا ح د) و (ب د ح) قائمتان. برهانه: نقسم (ا ب) بنصفين على (ه) ونخرج عمود (ه ر) ونخرجه على استقامه ونجعل (ر ك) مثل (ر ه) ونخرج (ح ك ط) عموداً على (ه ك) ونخرج (ا ح) و (ب د) فبقصعان (ح ك ط) على



[ش ٤]

(ح) و (ط) لان (ا ح) (ه ك) متوازيان وكل المتوازيين فن البعد بينهما لا يتغير.

(١) في الاصل : والزاويتان متساويتان زائد .

فتمد (ا >) الى مالا نهاية له موازياً لـ [خط] (. ك) و تمد (ح ك) الى مالا نهاية له موازياً لخط (ر >) فهما ملاقيان لامحاله اولى ونصل (ح ك) و (د ك) فيخط (د ر) مثل (ر >) و (ر ك) مشترك وهو عمود . فقاعدتا (د ك) و (ك >) متساويتان وزاويتا (ر > ك) و (ر د ك) متساويتان . فبقى زاويه (ح > ك) مثل (ك د ط) وزاويتا (د ك ر) و (ح ك ر) متساويتان فيبقى زاويتا (ك > ح) و (ك د ط) متساويتين وخط (د ك) مثل (ك >) فيكون (ح > ح) مثل (د د ط) و (ح ك) مثل (ك ط) . و زاويتا (ا > د) و (ب د >) ان كانتا قائمتين فقد حق الخبر وان لم يكونا قائمتين فيكون كل واحد منهما اما اصغر من قائمه واما اكبر . فليكن اولا اصغر من قائمه و ينطبق سطح (ح >) على سطح (ب >) فينطبق (ر ك) على (ر . و) و (ح ط) على (ا ب) فيكون (ح ط) مثل خط (ن س) لان زاويه (ح > ر) اعظم من زاويه (ا > ر) فيخط (ح ط) اعظم من (ا ب) . و كذلك ان اخرج الخطان الى مالا نهاية له على هذا النسق . يكون كل واحد من الخطوط الواصله اعظم من الاخر ونسائل . وخطا (ا >) و (ب د) على استقامه من الجهة الاخرى كانا الى الاتساع مثل هذا البرهان و يشابه حال الجانبين عند الانطباق لامحاله فيكون خطان مستقيمان يقطعان مستقيمين على قائمتين ثم يتسع البعد بينهما من جهتي ذلك الخط و هذا محال اولى عند تصور الاستقامه . ويحقق البعد بين الخطين وذلك مما قد تولاه الفيلسوف .

وان كان كل واحد منهما اكبر من قائمه فيكون عند الانطباق خط (ح ط) مثل (ل م) وهو اصغر من (ا ب) و كذلك جميع الخطوط الواصله على هذا النسق . فالخطان الى التضائق و ان اخرها الى الجهة الاخرى كانا الى التضائق ايضا تشابه حال الجهتين عند الانطباق وذلك مما يمكنك ان تعرفه بادنى نظر و بحث .

و هذا محال ايضا لما ذكرنا . و اذا امتنع ان يكون الخطان متفاضلين
فهما متساويان و اذا كانا متساويين فالزاويتان متساويتان فهما اذن قائمتان
تعرف بادنى تأمل . فتركتاه تجنباً للتطويل . فمن اراد ان يثبت ذلك هيئنا
على الترتيب التعليمي فعل بلامكاتبى^(١) منا . و سهو المتأخرين فى برهان هذه
المقدمة انما وقع لغفلتهم عن هذه القضية الاولى اذا تصور محمولها و
موضوعها على الوجه الحقيقى . فان كثيرا من القضايا الاولى ^{غفل} ~~الخط~~ عن
التفطن له نافذ الحدس ، ناقب الرأى لمزوب^(٢) تصور محموله و موضوعه عن
غفلة فان اوليه القضية و حقيقتها ايسا فى تصور موضوعها و محمولها لان
صدقها و كذبها لا يتعلق ^{بالمحمول} بالموضوع بل بارتباط المحمول
بالموضوع لا غير . و اذا كان كذلك فلا تبعد ان تكون قضيه اوليه مفعولا
عنها لهذا السبب فافهم ذلك الا ترى ان من تصور حقيقة الدائرة و حقيقة
الزاويه و حقيقة النسبة المقدارويه عرف بادنى تأمل ان نسبة الزوايا
التي على المركز كنسبة القوسى التى توترها . و هذا المعنى بينه اقليدس فى
شكل (لو) من مقاله (و) و هو الشكل الاخير من تلك المقالة . و من القضايا
الاوليه ما تبين ايضا بعد تصور اجزائه ^{بمخرب} من البيان على سبيل التذكير
والتنبية لاعلى سبيل طلب العدد الاوسط . فان المحتاج الى الوسط اكتسب .
فافهم و هذا مقالات وان كانت خارجة عن مقصودنا فى هذه الرسالة فان
لها عنا^(٣) عظيما و منفعة جسيمة فيها . وكذلك اوردناها هاهنا ولازبدن
هذا المعنى شرحا حتى تعرفه اكثر الناس . خطا (ا ب) (ا ح) متقاطعان
على نقطه (ا) [ش ٥] فاقول انهما الى الانقراج والاتساع الى مالا نهاية له وذلك
انا نجعل (ا) مركزاً ولبعد (ا ب) دائرة (ا ب ح) فالبعد بين الخطين

[١] كذا فى الاصل ؟ (٢) كذا فى الاصل (٣) كذا فى الاصل و مضاف الى

عند ملاقاتهم الدائره خط (ب >) . و نخرج (ا ب) على استقامه الى

(د) و ندير الدائره

(ا د ه) و نخرج

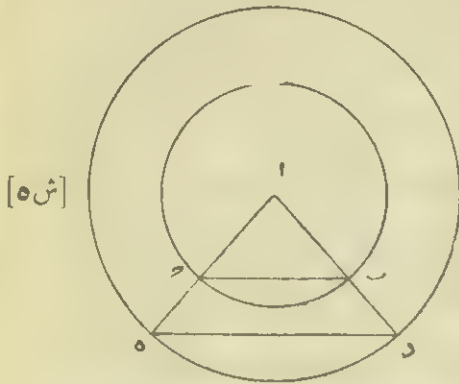
(ا >) على استقامه حتى

يقطع الدائره على نقطه

(ه) و نصل (د ه) .

فالبعدين الخطين (د ه)

و خط (د ه) اعظم



من (ب ج) اولى لاشبهه فيه اذا تصور معنى الدائره والزوايه والخط المستقيم .

و من رام ان يبرهن عليه برهانا فلا بد له من ان ياخذ في اثنا ذلك

البرهان قضيه يبرهن بهذا المعنى . فيكون بيان الدور . ونعم ما فعل صاحب

الاصول اذا ورد في صدر كتابه القضيه القائله بان الخطين المستقيمين لا

يحيطان سطح في جمله الاوليات . لان من عرف حدودها عرف ارتباطها

لامحاله . فهي اذن اوليه . والبعء بين كل خطين هو الخط الواصل بينهما بحيث

يكون الزاويتان الداخلتان متساويتين . مثاله خطا (ا ب) و (ح د) مستقيمان في

سطح مستو [ش ٦] و فرصنا على (ا ب) نقطه (ه) . فالبعء بين (ه) وبين خط

(د ح) خط (ه ر) وزاويه (ه) مثل (ر) فاما كيف يخرج من نقطه

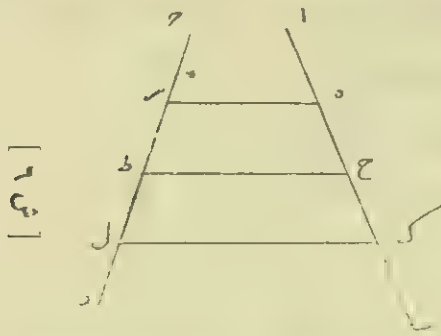
(ه) الى (ح د) خط بحيث تكون الزاويتان الداخلتان متساويتين ؟ فعلى

المهندس ليس على الحكيم التولى لتصحيح مبادئ الهندسه . واما انه هل

يمكن ان يخرج خط بهذه الصفة ؟ فعلى صاحب المبادئ . وبيانه انه يمكن

ان يخرج من (ه) خطوط الى (د د) غير متساويه على زوايا

غير متديه من كل الجهتين في الخطين جميعا متفاضلات اصغروا كبر.

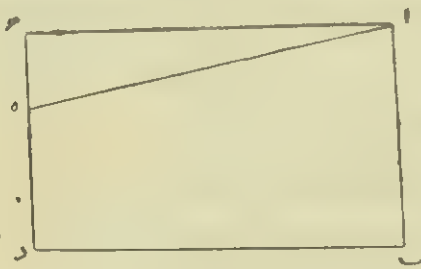


و كل ما تعذر فيه هذا
المعنى اعنى التفاضل من
الجهتين في الصغر
والكبر مع ان المقادير
ينقسم الى ما لانهاية له
فلا محاله له يمكن ان

يقع التساوى. و تفصل (ه ح) و (ر ط) متساويين ونصل (ح ط) فزاويه
(ح) مثل (ط) كما بين في الشكل الاول. ف (ح ط) هو البعد. وان كان
(ح ط) عظم من (ه ر) فالخطان الى الاتساع و تفصل (ح ك) و (ط ل)
متساويين ونصل (ك ل) فهو البعد. فان كان (ك ل) اصغر من (ح ط)
فالخطان الى التضيق. وقد كانا الى الاتساع هذا محال اولى. وان كانا
متساويين يلزم هكذا وان كان (ح ط) اصغر من (ه ر) فالخطان الى
التضيق. فبهذا البيان يجب ان يكون (ك ل) اصغر من (ح ط) والا يلزم
المحال الاولى فقد بان ان الخطين المستقيمين في سطح مستو اذا كانا الى
التضيق في جهة لا يجوز ان يتساعا في تلك الجهة اصلا. وكذلك
اذا كانا الى الاتساع. الا ان هذا البيان يبان غير هندسى انما هو بيان حكمى.
ولكن استعين فيه بالمثال ليكون ابين و اظهر عند من لا يكون له حدس
جيد. ومن الناس من يقول ان البعد بين نقطه على خط وبين خط آخر
هو العمود الخارج من تلك النقطه الى الخط. وليس الحق كذلك لانه
ربما يكون العمود الخارج من مسقط العمود الاول الى الخط الاول غير مساو

العمود الاول فيكون . بعد النقطة عن نظيرتها غير بعد نظيرتها عنها وهذا محال . بل اذا كانت الزاويتان الداخلتان متساويتين كان ميل الخطين معا عن ذلك الخط الواصل ميلا واحدا . فهو بالحقيقه يكون البعد بينهما لاغير . و هذا الممانى خطرت ببال قدماء المهندسين فصادروا على القضيه التي تطلب البرهان عليها . ولما تبين انه اذا افرض خط مستقيم واخرج من طرفيه عمود ان كانا بحيث اذا تقصص منهما اى خطين متساويين كان البعد بينهما عمودا عليهما وكان الابعاد متساويه والخطان لايتضايقان ولايتسمان . فيسمى هذان العمودان المتعاضدين .

الشكل الرابع - وهو (اب) من الاصول . - سطح (ابح) زواياه قائمه [ش ٧] فاقول ان (ا ب) مثل (ح د) و (ا د) مثل (ب ح) . برهانه: ان لم يكن (ا ب) مثل (ح د) فيكون احدهما اعظم فليكن (د ح) اعظمهما و تقصص (د ه) مثل (ا ب) و تقصص (ا ه) فيكون الزاويه (ب ا ه) مثل زاويه (د ه ا) و (ب ا ه) اصغر من قائمه و (د ه ا) اعظم من قائمه .



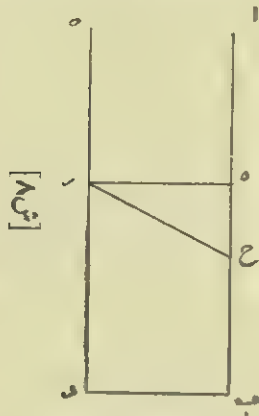
لأنها خارجة عن مثلث (ا ه ح) فيكون اعظم من زاوية (ح) القائمة هذا محال . فخط (اب) مثل (د ح) و ذلك

[ش ٧]

ما اردنا ان نبين

الشكل الخامس - وهو (لح) من الاصول . - خطا (ا ب) و (د ح) متعاضدان . فاقول ان كل خط يكون عمودا على احدهما فهو عمود على الاخر .

برهانه : نخرج من نقطة (ه) [ش ٨] عمودا على (د ح) و هو (ه ر) . فاقول ان زاوية (ه) قائمة . برهانه ان خطي (ا ب) و (د ح) حاصلان من عمود عليهما لامحاله كما بينا ، و هو (ب د) . فان كان (ب ه) مثل (د ر) فزاوية



(ه) قائمة . و ان كان احدهما اعظم ففضل من الاعظم مثل الاصغر و هو (ب ح) الذي فصلناه من (ب ه) . تكون زاوية (ح) القائمة مثل (ح ر د) و هو اقل من قائمه ، هذا محال . فخط (ب ه) مثل (د ر) و زاوية (ه) قائمة وذلك ما اردنا ان نبين

الشكل السادس . - وهولد من الاصول . - كل خطين متوازيين كما

حدده اقليدس و هما اللذان لا يلتقيان من غير شرط آخر فهما متحاذيان . مثاله :

(ا ب) و (د ح) [ش ٩] متوازيان فاقول انهما متحاذيان . برهانه : تعلم نقطة (ه)

ونخرج (ه ر) عمودا على (د ح) . فان كان زاوية (ه) قائمه كان الخطان

متحاذيين . وان لم يكن قائمه فانا نخرج (ح ه) عمودا على (ه ر)

فيكون (ح ه ط) و (د ر ح) متحاذيين . وخط (ب ه ا) و (ط ه ح)

مقاطعان والبعد بين (ح ه) و (ه ا) يزداد مالا نهاية له والبعد بين (ه ح) و (د ر)

واحد الى مالا نهاية له لا يزيدو لا ينقص فلا شك ان يصير البعد بين (ه ا)

و (ح ه) اعظم من (ه ر) الذي هو بعد المتحاذيين فخط (ه ا) اذن

يقطع (د ر) وقد فرضناهما متوازيين هذا محال . فزاوية (ه ا ر) ليست

بأعظم من قائمه ولاصغر منها فهي ادن قائمه. فخطا (اب) و(دح) متحاذايان

اذن و ذلك ما اردنا ان نبين .

الشكل السابع . و هوله -

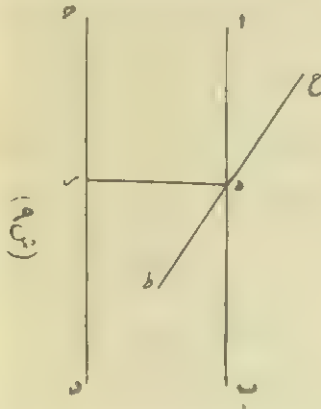
هذا الشكل هو ثائب عن شكله (كطول)

من مقاله آ . اذا وقع خط مستقيم

على خطين متوازيين فان الزاويتين

المبتادلتين متساويتان والزاويه

الخارجيه مثل الداخله والزاويتين



الداخلتين مثل قائمتين . مثاله خطا (اب) و(دح) متوازيان و قد وقع

عليهما خط (زهرل) فانقول ان زاويتي (نرد) و (امر) المبتادلتين متساويتان.

[ش ١٠] و زاويتي (ا.ر) و (د.ر) السداخلتين مثل قائمتين و

زاويه (ح.د.ر) الخارجيه مثل زاويه (امر) الداخله. برهان: فانخرج

من نقطه (ه) عمود (ه.ط) على (دح) فهو عمود على (اب)

لانهما متحاذايان. ونخرج من (ر) عمودا على (اب) وهو (رح).

فسطح (ه.ط.ر) قائم الزوايا، فالخطوط المتقابله منه متساويه. فتكون

زاويه (ح.ه.ر) مثل (ه.ر.ط) وهما مبتادلتان (ح.ر.ك) و (ه.ر.ط) مثل (ح.ر.ك)

و (ح.ر.ك) مثل (ا.ر) الداخله مثل الخارجيه و (ه.ر.ط) مع

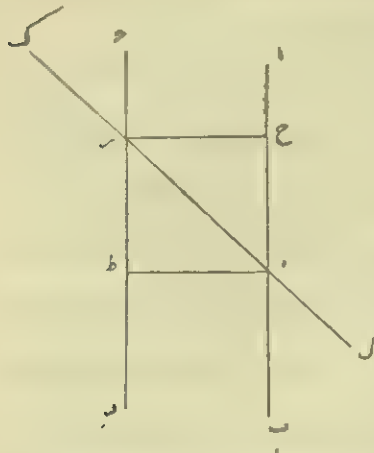
(ه.ر.ح) مثل قائمتين فزاويه (ا.ر) مع (ه.ر.ح) مثل قائمتين و

ذلك ما اردنا ان نبين .

فقد بينا احكام المتوازيه من غير احتياج الى المقدمه المطلوب

برهانها التي قد صادر عليها اقليدس و هذا برهانها .

الشكل الثامن - وهو لو . - خط (ر . ر) مستقيم [ش ١١] وقد خرج عنه خطا (ا) و (رد) وزاويتا (ا) و (د) (ر) .



اقل من قائمتين . فاقول انهما يلتقيان

في جهة (ا) . برهانه : نخرج الخطين

على استقامه فيكون زاويه (ا) و (ر)

اصغر من (ر . ر) فتجعل زاويه

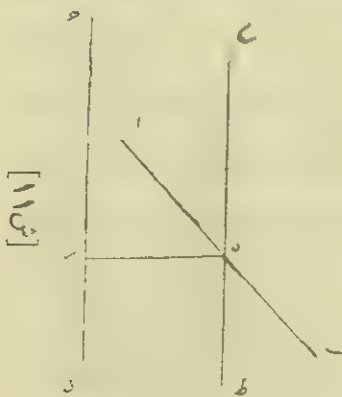
(ح . ر) مثل (ر . ر) فيخط

(ح . ط) و (د . ر) ومتوازيان

كما بينه اقليدس في شكل (كر)

من مقاله (ا) . و خط (ا . ا) قطع (ح ط) فهو ادن بقطع خط (د ج) في جهة (ا) و ذلك ما اردنا ان نبين .

فهذا هو البرهان الحقيقي على احكام المتوازيات و على المعنى المقصود نحوه . والحق ان تلحق هذا الاشكال بكتب الاصول على الترتيب الذي ذكر وسقط منها اعني من هذه المقالة ما هو داخل في المبادئ و



[ش ١١]

راجع الى الحكمة الاولى . وانما

اوردناه ههنا وان كان خارجا عن

نفس الصنعة لانا لم نجد بدا من

ايراد تلك الفصول لصعوبة المسئلة و

كثرة كلام القوم فيها . فلحق بالصدر

من المبادئ ما ذكرنا ان الصنعة محتاجة

اليه حتى تكون الصنعة مقنة

فلسفيه لانتكون للتأخر فيها شك و لاتخذ الجه ريب و حاز لنا ان نختم

المقالة الاولى حا مدين لله تعالى ومصلين على النبي ومحمد وآله اجمعين .

المقالة الثانية

فى ذكر النسبة ومعنى التناسب وحققتهما (١)

قال صاحب الاصول فى حقيقة النسبة انها هى اية قدر و مقدارين متجانسين احدهما من الاخر والمتجانسان المعنيان هاهنا هما اللذان اذا صوّف احدهما مكن ان يزيد على آخر اذا كانا متفاوتين مثل الخططين والسطحين والجسمين والزمانين وبالجمله هما اللذان تقع بينهما تفاضل لان الخط والسطح ليس تقع بينهما تفاضل اذا الخط هو البعد الواحد والسطح هو البعدان والجسم هو الثلاثة الابعاد والزمان هو مقدار الحركة وهذا الاجناس تحت جنس الكميه و هذه المعانى من صناعه (٢) الحكمة الاولى و هذا الحد او الرسم الذى اورده اقليدس قريب من الحق اذا اخذت الفاظه وشرحت شرحا قوله هى (ايه قدر) مقدارين انما اراد بها الاضافه الواقعه بين المقدارين من حيث ؟ هى مقدار وذلك ان كل مقدارين متجانسين فهى اما ان يكونا متساويين واما ان يكونا متفاوتين. ثم انتفاضل محدود و اقسام وذلك ان الاصغر اما ان يكون جزء من الاكبر اى بعده و يستفرقه عند الاضافه واما ان يكون اجزاء واما ان يكون على وجه آخر ومن خواص الكم اعتبار التساوى و غير التساوى فيه فالتسبيه هى نفس ذلك الاعتبار عند اضافه المتجانسين و اعتبر امر آخر مقرون به و هو مقدار تلك النسبه من حيث هى نسبة مقداريه وهذا فى العدييات اظهر و اول ما وجد هذا المعنى اعنى النسبه وجد فى العدييات وذلك انهم اعتبروا الاعداد المضافه بعضها الى بعض فصادفوها اما متساويه واما غير متساويه و هذا من خواص الكم. ثم اعتبروا غير المتساوى فصادفوا الاصغر اما ان بعد الاكبر

(١) كان فى نسخه الاصل اسه قدر و مقدارين

(٢) و هذا ايضا كان فى الاصل حكيم الاول

مثل الثلثة للتسعة . ثم طلبوا كمية عد الثلثة التسعة فوجدوا هائلته و كانت الثلثة
تعد التسعة ثلث مرات فاشتقوا من هذا المعنى اسما بحسب اللغات فقالوا هو الثلث
فالنسبة بين الثلثة والتسعة هي الثلث وهي اعتبار التساوى و غير التساوى
مقرونا باعتبار آخر كما بينا والتسبة بين التسعة والثلثة هي الثلثة
الاضافيه ولم تشتقوا لهذا اسما واقتصروا على الاول وذلك الى واضع اللغة
و اما ان لا يعد الا كبر مثل نسبت الاثنين الى السبعه و فرقوها بالاخراتى بعد
السبعه والاثنين معا فلم يصدفوا عدد آخر بل وجدوا الواحد فقالوا النسبة
الاثنين الى السبعه سبعتين ثم برهنوا على ان الاعداد الاصغر تكون من الاكبر
اما اجزاء واما اجزاء ولما وجدوا للعدد بجانب المقدار لاقسامهما جميعا تحت
جنس الكم فطلبوا هذا المعنى ايضا فى المقادير فوجدوا فيها مع هذين القسمين
قسما آخر و ذلك ان المقادير غير مركبه من الاجزاء التى لا يتجزى وليس
لاقسامها نهايه محدوده كما للعدد فنال العدد مركب من اجزاء لا يتجزى و
وهى الوحدات و كل عدد من مقاضلين يفضل من الاكبر جميع اضعاف
الاصغر و بقيت فضله اقل من العدد الاصغر ثم يفضل من الاصغر جميع
اضعاف الفضله فيبقى منه فضله اقل من الفضله الثانيه ولا يزال يفعل هكذا فلا بد
من ان تبلغ الى فضلة تعد الفضله التى قبلها او الواحد وذلك ان العددين
متناهين مفروضان و هما مركبان من الاحاد التى لا ينقسم وقولنا مركب
فى ترسيم العدد هو لاضطرار اللفظ لان معنى التركيب والكثرة والجمع والعدد
كلها واحد وقد اورد قدرا من هذا فى اول السابعة من كتابه و انت
يمكنك ان تعرفه بادنى تأمل و اما المقادير فانها غير مركبه من اجزاء لا

يتجزى و ليس لا تقسامها، حد محدد فليس يلزم فيها هذا المعنى
فى كل حال و ليس يجب ان يبلغ لا محالة الى الواحد اذلا وحدة
فيها و لا الى فضله بدالتى قبله ثم ان كان هذا المعنى و اصنافها
فلا يعم ~~فلا~~ بالبرهان وقد اطنب فيها اقليدس فى عشرة كتابه و لا حاجة لنا
اليها فى هذا البيان اصلا و اذا كان كذلك فليس كل مقدارين يلزم باضطرار
ان يكون الاصغر اما جزا من الاكبر و اما اجزاء بل يجوز ان يكون على ضرب
آخر غير عددى بل خاص بالمقادير فان قال انه لا يكون هذا القسم الثالث
اصلا بل هو هذا من القسمان العدديان فنحجب فنقول لا يضرب ان نعتبر
احكام النسبه و التناسب فى المقادير من هذه الوجوه الثلاثة ثم ان كانت القسمه
ملغاة بالبرهان فلا عتب علينا و ان لم يكن ملغاة فتكون قد تقدمنا و استوفينا
جميع الاقسام و هذا و يطلع منه على اسرار منطقيه عميقه جدا فافهمه.
ثم ذكر التناسب فقال هو اشتباه النسب و هذا بحسب اللغة كلام حسن الا انه
عدل عن حقيقة التناسب فى شرح هذا اللفظ عدولا خارجيا و ذلك
انه قال اذا كانت اربعة مقادير متجانسه و اخذت للاول و الثالث اضعاف
متساويه و للثاني و الرابع اضعاف كانت الى مالا نهاية له و قيست فان
كانت الاضعاف الاول زائده على اضعاف الثاني كانت اضعاف
الثالث زائده على اضعاف الرابع و ان كانت مساويه لها فهي مساويه لها ايضا
و ان كانت ناقصه عنها فهي ناقصه عنها اذا قيست على الولا فيقال نسبة الاولى
الى الثاني كنبت الثالث الى الرابع و ليس متناسبه و هذا ليس ينبئ عن التناسب
الحقيقى الا ترى ان سائلا لو سئل و قال اربعة مقادير متناسبه التناسب
الاقليدسى و الاول نصف الثانى فهل يكون الثالث نصف الرابع ام لا فكيف

يمكن البرهان على ان الثالث يكون احدا نصف الرابع بطريقه اقليدس فان
اجيب و قيل انه يجب ان يكون الثالث نصف الرابع اذا كان الاول نصف
الثاني لمكان التناسب فاي برهان على ان الذي ذكر اقليدس من لوازم التناسب
الحقيقي وقال ^{انما سميت اربعة} ~~انما سميت اربعة~~ مقادير و اخذت الاضعاف على هذه الصفة و
كانت اضعاف الاول زايدة على ضعف الثاني ولم يكن اضعاف الثالث زائده
على اضعاف الرابع قيل ان نسبة الاول الى الثاني اعظم من نسبة الثالث الى الرابع
فهذا كلام الرجل في التناسب ونحن نسمى هذه التناسب المشهور وتكلم
في التناسب الحقيقي والمقالة الخامسة كلها في النسب المشهور و مرجعه به
حسب ذلك التناسب فيسلم تلك لمقالة و تلحق ما بقوله في التناسب الحقيقي
باخرها فانا عما قليل نبرهن ان هذا التناسب المشهور لازم للتناسب الحقيقي
فيكون لوازم التناسب المشهور اذن من لوازم التناسب الحقيقي من التركيب
والفصل والابدال والعكس وغيره مما ذكره اقليدس وما ضمن كلامه
بالقوة اقوال وحقيقته النسبة المقدارية قد تصورناها و ذلك ان كل مقدارين
اما ان يكون احدهما مساويا لآخر او لا يكون و غير المتساوي اما جزء
من الآخر واما اجزا و هذه النسبة العددية و اما ان يكون على
ضرب آخر خاص بالهندسة كما قد بيناه فيما تقدم و اذا كانت اربعة
مقادير و كان الاول مساويا للثاني والثالث مساويا للرابع او كان الاول
جزا من الثاني والثالث ذلك الجزء بعينه من الرابع او كان الاول اجزا من
الثاني والثالث تلك الاجزاء بعينها من الرابع فن نسبة الاول الى الثاني كنسبة
الثالث الى الرابع لامحالة وهذا النسبة عدديه ثم ان لم يكن على هذه الوجوه
الثلاثة بل فضل من الثاني جميع اضعاف الاول حتى بقيت فضله اقل من الاول

وكذلك فضل من الرابع جميع اضعاف الثالث حتى بقيت فضله اقل من الثالث وكان عدد اضعاف الاول في الثاني مثل عدد اضعاف الثالث في الرابع ثم انفصل جميع اضعاف فضله الثاني من الاول حتى بقيت فضله اقل من فضله الثاني وكذلك فضل جميع اضعاف فضله الرابع من الثالث حتى بقيت فضله اقل من فضله الرابع فكان عدد اضعاف فضله الثاني مثل عدد اضعاف فضله الرابع وكذلك يفضل من فضله الثاني جميع اضعاف فضله الاول ويفصل من فضله الرابع جميع اضعاف فضله الثالث فكان عددهما واحدا وكذلك يفضل جميع اضعاف الفضلات بعضها من بعض على الولا كماينا فكان عدد كل فضله من الاول والثاني مثل عدد نظيرها من الثالث والرابع الى مالا نهاية له فان نسبت الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع لامحاله وهذا هو التناسب الحقيقي في الضرب الهندسي واما النسبة العظمى والصغرى الحقيقيه فكما تقول اذا كانت اربعة مقادير وكان الاول مثل الثاني والثالث اصغر من الرابع او الاول اعظم من الرابع او الاول جزء من الثاني والثالث جزء آخر اصغر من ذلك الجزء من الرابع او اجزاهاى باسرها اصغر من ذلك الجزء او الاول اجزا من الثاني والثالث جزءا آخر اصغر من تلك الاجزاء من الرابع او اجزا هى تامرها اصغر من تلك الاجزاء فان نسبة الاول الى الثاني اعظم من نسبة الثالث الى الرابع وانما اقتصرنا على الجزء الاخر وتركنا الاضعاف تخفيفا وبعضها ينوب عن بعض وحكمها عند العكس واحد لا يتغير منه شئى اعنى اذا كان الاول اضعاف الثاني والثالث اضعاف الرابع فقد علمت حكم نطاهر هذا الاجزاء من الاضعاف في هذا وفي التناسب الحقيقي واحد وهذا النسبة عدديه واما الهندسى فاذا فضل جميع

اضاعاف الاول من الثانى و بقيت فضلة وجميع اضاعاف الثالث من الرابع و بقيت فضلة و كان عدد اضاعاف الاول اقل من عدد اضاعاف الثالث او كان هذا العدد مساويا لذلك لكن فضل جميع اضاعاف فضلة الثانى من الاول حتى بقيت فضلة و فضل جميع اضاعاف فضلة الرابع من الثالث حتى بقيت فضلة فكان عدد اضاعاف فضلة الثانى اكبر من عدد اضاعاف فضلة الرابع او هذا العدد ايضا مساويا لذلك العدد : لكن اذا فضل جميع اضاعاف فضلة الاول من فضلة الثانى فى جميع اضاعاف فضلة الثالث من فضلة الرابع فكان عدد اضاعاف فضلة الاول اقل اولم يبق من فضلة الثانى او من الثانى فضلات و بقيت من فضلة الرابع او الرابع فضلة فان نسبة الاول الى الثانى اعظم من نسبة الثالث الى الرابع لا محالة فى الحقيقة وبالجملة فى هذا الضرب يكون اما ان لا يبقى من الثانى ومن فضلاته فضله واما ان يكون فضلاته اقل واما ان يبقى من الاول وفضلاته فضلة ولا يبقى من الثالث وفضلاته فضلة واما ان يكون فضلات الاول اكبر من فضلات الثالث يلزم ان يكون نسبة الاول الى الثانى اعظم من نسبة الثالث الى الرابع و لهذا المعنى تفصيل اطول من هذا يمكنك ان تعرفه بهذا القانون الذى تعلمته فانهم وبقي علينا ان نبرهن ان الذى ذكره اقليدس هو من لوازم هذا ثم من المقدمات التى يحتاج ان تسلم هى ان كل مقدار مفروض يمكن ان يكون مثل كل نسبة مفروضة اى النسب كانت و هذه المقدمة حكمية و نفيه بمثال وضعى مثاله نسبة (ا) الى (ب) مفروضة و د مفروض فاقول انه يجب ان تكون نسبت (د) عند العقل لا عند الوجود فانه سواء يكون موجودا فى الاعيان اولا يكون اذا كان الاحتياج اليه فى البراهين لا غير الى مقدار آخر كنبه (آ) الى (ب) برهانه ليس للمقاسدير فى التضعيف والتضخيف نهاية

محدوده بل يمكن ان يضم الى الا نهاية له وكذلك يمكن ان ينصف

ب	ا
---	---

الى الا نهاية له اذا كان كذلك فباضطرار يكون

مقدار عظيم جداً نسبة (د) الى اصغر من نسبة

(ا) الى (ب) وليكن ذلك المقدار (هـ) و

باضطرار يكون مقدار صغير جداً يكون نسبة (د) الى اعظم من نسبة

ر	هـ	ج	د
---	----	---	---

(ا) الى (ب) والمقادير ليس لانقسامها نهاية

فبين (هـ) و (ر) باضطرار يكون مقدار نسبة

(د) الى كنسبة (ا) الى (ب) لا مانع هناك

اصلاً لان كل ما يريد يمكن ان يفصل من (هـ) و كل ما يريد يمكن ان

يزاد على (ر) فليكن ذلك (جـ) وذلك ما اردنا ان نبين اذا كان مقدار

ان متفاضلان وفضل من الاعظم نصفه او اكبر و من الثاني كذلك ثم هكذا

نفعل بالباقيات فانه سيقى مقدار اصغر من المقدار الاصغر المفروض مثاله

مقدار (ا ب) مقروضان فاقول ان الحكم فيهما كما ذكرنا برهانه انا

نضم (آ) حتى تصير اضعافه اكثر من (ر د) وليكن (ر ي) و

فيه من امثال (ا) (ر ح) (ح ط) (ط ي) و هو ثلثة فصلنا من (ب د)

(د جـ) و هو نصفه او اكثر و من (جـ ر) (جـ هـ) و هو نصفه او اكثر

ك	ب	ر
ل	هـ	ح
م	جـ	ط
ن	د	ي

واخذنا لمقدار (و ب) اضعاف مساوية لاضاعف

(ر ي) لمقدار (ا) و هو (ك ن) و اضعافه

(د ل) (ل م) (م ن) فمقدار (ت هـ) ليس

ليس باعظم من (جـ هـ) و (جـ هـ) ليس باعظم من (جـ د) بل اصغر

منه بكثير فمقدار (ب د) اعظم من ثلثة اضعاف (ب هـ) و ثلثة اضعاف

(ك ن) فمقدار (ك ن) أصغر من (ب د) و (ر ي) أعظم من (ب د)
 (فرى) أعظم من (ك ن) ونسبة (ر ي) الى (ك ن) بالنسبة المشهور
 كنسبة (ا) الى (ب) فمقدار (ا) أعظم من (ب) وذلك ما اردنا
 ان نبين و هذا هو الشكل الاول من المقالة العاشرة من كتاب الاصول ولم
 يخرج في برهانه الا الى المقالة الخامسة فحسب فنقلناه الى هذه الموضع
 لاحتياجنا في هذه البراهين اليه وليكن اقليدس ذكر انه يفصل من الاكبر
 اعظم من نصفه ولم تقل يفصل منه مثل نصفه او اكثر منه حتى تكون
 الدعوى اعم ومن المجب انه قد استعمل هذا الشكل في شكل (ب ج) من
 مقاله (ب ت) وقال اذا فصل من الاكثر مثل نصفه ومن الباقي مثل نصفه ولو
 كانت دعواه هنا هكذا لكان انقع له في ذلك الموضع قائل اذا كانت
 اربعة مقادير متناسبة بالنسبة الحقيقية ونسبة الاول الى الثانى نسبة عددية فاقول

ع	د	ا	س	الى	انها متناسبة بالنسبة المشهورة مثاله نسبة (ا ب) الى
	ل	ك		(د ج) كنية (و ر) الى (ح ط) بالنسبة الحقيقية	
	ج	ب		والنسبة عددية فيكون (ا ب) الى مساويه	

(ا د ج) و (و ر) (ا ح ط) وتأخذ الاول والثالث اضماقاً متساويه

ص	ح	و	ف	اي الاضماق كانت وهما (ع) (ص) و (ا ب)
	ن	م		مثل (د ج) فاضماق (ع) (ا ب) مثل
	ط	ر		اضماق (ص) (ا و ر) (ف س) (ف) اما زادان

معاً على (ع) (ص) واما مساويان معاً لهما واما ناقصان معاً منهما فنسبة (ا ب) الى (د ج)
 كنية (و ر) الى (ح ط) بالنسبة المشهورة وان كان ا ب جزاً من (د ج) فنقسم
 (د ج) بامثال (ا ب) وصى (د ل) له وكذلك اقسام (ح ط) هي (ح ن)

(ن ط) فاضعاف (ع) ا (د ج) مثل اضعاف (ص) ا (ح ط) واصعاف (دج)
 ا (اب) اعنى (د ل) كاضعاف (ح ط) ا (ه ر) اعنى (ح ن) فيكون اضعاف
 (ع) ا (اب) مثل اضعاف (ص) ا (ه ر) وآل الامر الى القسم الاول فالمقادير
 متناسبه و ان كان (اب) اجزا من (دج) فنقسم (اب) باجزاء (دج) و هى
 (اك) (كب) و كذلك اقسام (ه ر) هى (ه م) (م ج) فبالبيان المتقدمه
 يكون اضعاف (س) ا (اك) مثل اضعاف (ف) ا (ه م) و كذلك يكون
 اضعاف (ع) ا (اك) مثل اضعاف ص ا (ه م) وال الامر الى الاول فالمقادير
 متناسبه بالنسبه المشهوره وذلك ما اردنا ان نبين (وعكس) هذا الشكل و هو
 ان مقادير (اب) (دج) متناسبه بالنسبه المشهوره ونسبة (ا) (ب) نسبة عدديه
 بالنسبه الحقيقه فاقول انها متناسبه بالنسبه الحقيقه برهانها . ان لم يكن نسبه آ

ب		ا	الى (ب) كنسبه (د) الى (ج) بالنسبه الحقيقه فليكن كنسبه (د) الى (ه) فيكون اذن نسبه (ا) الى (ب)
ج	•	د	كنسبه (د) الى (ه) بالنسبه المشهوره ونسبه (ا) الى (ب) المشهوره كنسبه (د) الى (ج) فنسبه (د) الى (ج)

كنسبه (د) الى (ه) بالمشهوره كما بين فى الخامسه و نسبة (د) الى (ج)
 و الى (ه) واحده بالمشهور فيكون (ج) مثل (ه) فنسبه (ا) الى (ب)
 كنسبه (د) الى (ج) بالحقيقه وذلك ما اردنا ان نبين نسبه مقدار (اب) الى
 مقدار (دج) بالمشهور كنسبه (ح ط) الى (ك ل) و نسبة (ا ه) الى (دج)
 بالمشهور كنسبه (ح م) الى (ك ل) فاقول ان نسبة (ه ب) الى (دج) كنسبه

(مط) الى (كـل) بالمشهور برهانه نسبة (اب) الى (دج) كنسبه (حط) الى (كـل)
و نسبة (دج) الى (اه) كنسبه (كـل) الى (ح م) ففى نسبة المساوات نسبة
(اب) الى (اه) بالمشهور كنسبة (حط) الى (حـم)
فيكون نسبة (اب) الى (دب) كنسبه حـم الى (مط)
بالمشهور وبالعكس نسبة (دب) الى (اب) كنسبه
(مط) الى (كـل) و نسبة (اب) الى (دج) كنسبه
(حط) الى (كـا) ففى نسبة المساواة نسبة (مط)
الى (كـل) كنسبه (دب) الى (دج) وذلك ما اردنا

ا	د
ب	ج
ح	كـ
ط	ل

ان نبين وقد برهن اقليدس على عدة اشياء فى مقاله الخامسة غير محتاجة
الى البرهان وهو قوله : نسبة المقدار الواحد الى المقدارين المتساويين واحدة
وقد بيناها وقوله اذا كانت نسبة الاول الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع و نسبة
الثالث الى الرابع كنسبه الخامس الى السادس فنسبة الاول الى الثانى كنسبة
الخامس الى السادس وهذا لا يحتاج الى برهانه لان نسبة الاول الى الثانى اذا
كانت هى بعينها نسبة الثالث الى الرابع و كانت نسبة الثالث الى الرابع هى
بعينها نسبة الخامس الى السادس لزم ان تكون نسبة الاول الى الثانى هى
بعينها نسبة الخامس الى السادس باضطرار ولكن اقليدس لما عبر عن التناسب
بالازمه لا بنفسه امكن ان يكون الشك يعترض فى ذلك اللازم و اما فى النسبة
الحقيقية فلان نسبة مقدار (اب) الى مقدار (دج) كنسبه مقدار (حط) الى
مقدار (كـل) بالمشهور و ليست نسبة (اب) الى (دج) نسبة عدديه فاقول انها
متناسبه بالتحقيق برهانه : ان لم تكن متناسبه فتكون نسبة احدهما اعظم من
الاخر فليكن نسبة (اب) الى (دج) اعظم من نسبة (حط) الى (كـل) فنفصل

من (دج) جميع اضعاف (اب) و هو (هج) وفصل من (كل) جميع اضعاف
(حط) و هو (رل) فان كان عدد هما متقابلين فليكن عدد (رل) اكثر
لان النسبة الصغرى فى جنبه (حط) (كل) ففصل من (رل) من اضعاف (حط)
مثل عدد (هج) وهو (سل) فيكون نسبة (اب) الى (هج) كنسبه (حط)
الى (سل) فيبقى نسبة (اب) الى (ده) كنسبه (حط) الى (كس) و (اب) اعظم

د	ا	من (ده) و (حط) اصغر من (لس) هذا محال
هـ	ن	فعدد (رل) مثل (هج) فيبقى نسبة (ده) الى (اب)
ج	ب	كنسبه (رل) الى (حط) ففصل جميع اضعاف (ده)
ر	ح	من (اب) وهو (بن) وفصل جميع اضعاف (رل)
س	م	من حط وهو (مط) فان كان عدد (بن) مثل عدد
ل	ط	(مط) و الا فيكون عدد (بن) اكثر لان النسبه

المعظمى فى جنبه (اب) (دج) وقدينا احكامها فى صدر المقاله ثم اذا كان عدد
(بن) اكثر لزم المحال المقدم فيجب ان يكون عدد (بن) مساويا لعدد
(مط) وكذلك يجب فى عدد جميع الفضلات ولكن فرصا ان نسبة (اب) الى
(دج) اعظم من نسبة (حط) الى (كل) فلا بد من ان يحصل شيئ من خواص
النسبه المعظمى وهو ان يكون عدد فضلات (دج) اقل من عدد فضلات (كل)
وهو محال او يكون عدد فضلات (اب) اكثر من عدد فضلات (حط) وهو
محال ايضا فليس نسبة (اب) الى (دج) اعظم من نسبة (حط) الى (كل) وذلك
ما اردنا ان نبين و اعلم ان كون نسبة المقدار الواحد الى المقدارين
المتساويين نسبة واحده و كون نسبة كل واحد من المقدارين المتساويين الى
المقدار الواحد نسبة واحده فغير محتاجين الى البرهان ولكن اذا كانت

نسبة كل واحد من مقدارين الى مقدار واحد نسبة واحدته كان المقداران
متساويين فمحتاج الى برهان وكذلك اذا كانت نسبة مقدار واحد الى
مقدارين نسبة واحدة كان المقداران متساويين يحتاج الى برهان مثاله :
نسبة مقدار (ار) الى (جه) كنسبة الى (بد) بالتحقيق فاقول ان (بد)
(جه) متساويان برهانه : ان لم يكونا متساويين فاحدهما اعظم و هو (بد)
وليكن (ار) اصغر من كل واحد منهما فرضافانه ان كان اعظم كان البرهان
واحداً و كذلك في جميع الاشكال المقدمة فنفصل من (جه) جميع اضعاف
(ار) وهو (حه) و كذلك يفضل جميع اضعاف (ار) من (بد) وهو (طد)

ج	ا	ب	فيكون (حه) مثل (طد) فيكون (لط) اعظم من
ك	م	ل	(جح) وفضله عليه بمقدار فضل (رد) على (جه)
ح	ن	ط	ويفضل من (ار) جميع اضعاف (جح) وهو (زر)
•	ر	د	و يفضل ايضا من (ار) جميع اضعاف لط وهو (م)

فيكون (م) لامحاله اعظم من (زر) لان عددا الاضعافين متساويين ويفضل
جميع اضعاف (ام) من (بط) فيبقى (ب) ويفضل جميع اضعاف (ان) من
(جح) يبقى (جك) فيكون (بل) اعظم من (جك) وفضله عليه اعظم من فصل
(در) على (جه) لان فصل (بط) على (جه) مثل فضل (بد) و (ام) اصغر
من (ان) فيكون (طل) اصغر من (كح) فيبقى فضل (بل) على (جك)
اعظم من الفضل الاول و كذلك في الكثرة الاخرى من الفضلات يكون الفضل
من (بد) اعظم من فضله (جك) واعظم من الفضلة المتقدم وهكذا نكون كل
فضله اعظم مما قبله الى ما لا نهاية له وليكن (دد) مقدار فضله على (جه)
مقدار اصغر منه و يفصل من (بد) اعظم من نصفه وهو (طد) و كذلك

من (ا) اعظم من نصفه و هو (ط) وكذلك (هر) هكذا بفضل من الباقي اعظم من نصفه الى مالا نهاية له فيبقى مقدار اصغر من فضل (اد) على (جـه) وقد بينا ان الفضلات الى الزيادة اعنى كل فضله وهو هذه الباقيات من الفضل المذكور يكون اعظم من الفضله المتقدمة ويكون اعظم من فضله (له) بكثير فى كل مرة اذا كان (اد) اعظم من (جـه) الى مالا نهاية له هذا محال فليس (له) اعظم من (جـه) ولا اصغر فهو مثله وذلك ما اردنا ان نبين و هكذا عكسه بمثل هذا البرهان نستنتج الى واحد يجب ان تكونا متساويتين نسبة (آ) الى (ب) بالتحقيق كنسبة (د) الى (جـ) والنسبة غير عدديه فاقول ان نسبة (آ) الى (ب) يكون اذن كنسبة د الى (جـ) بالمشهور برهانه : ان نسبة (آ) الى (ب) كنسبة (د) الى (هـ) بالمشهور فقدينا ذلك ان هذا الحكم يستمر فى كل مقدار

ب		وان كان يوجد بقانون صناعى فى الاعيان فيكون
		نسبة (ا) الى (ب) كنسبة (د) الى (هـ) بالتحقيق
		فيكون اذن نسبة د الى (هـ) كنسبة (د) الى (جـ)
جـ		بالتحقيق فهما متساويتان فالمقادير متناسبة بالمشهور
د		

وذلك المطلوب ولما ذكرنا احكام التناسب الحقيقى وبيننا ان التناسب المشهور بحسب ما ذكره اقليدس من لوازمه اعنى كل متناسب بالمشهور فهو متناسب بالحقيقه و كل متناسب بالحقيقه فهو متناسب بالمشهور فلندكره الان احكام عظم النسبة وصغرها . الحقيقتين اذا كانت نسبة الاول الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع بالتحقيق فتكون تلك النسبة هى بعينها هذه النسبة ونسبة الثالث الى الرابع اعظم او اصغر من نسبة الخامس الى السادس فتكون نسبة الاول الى الثانى اعظم من نسبة الخامس الى السادس بالتحقيق لا يحتاج الى برهان واقليدس انما برهن

عليه لانه اخرج المعنى من الحقيقة و عدل عن حقيقة ذات الشئ الى لازم له غير ظاهر بل ذى وسط يحتاج فى معرفة اللزوم الى برهان و كذلك اذا كان مقداران متفاضلان فان نسبة مقدار آخر الى الاعظم بالحقيقة اصغر من نسبة ذلك المقدار بعينه الى المقدار الاصغر و كذلك نسبة الاعظم الى ذلك المقدار المفروض بالحقيقة اعظم من نسبة المقدار الاصغر الى ذلك المقدار بعينه لايحتاج الى برهان اصلا و اقليدس برهن عليه لانه عدل عن حقيقة النسبة العظمى الى المشهور و اما اذا كانت نسبة مقدار مفروض الى احد المقدارين المفروضين اعظم من نسبة ذلك المقدار بعينه الى المقدار الاخر من المقدارين المفروضين بالحقيقة فمحتاج الى برهان و كذلك عكسه يحتاج الى برهان .

ايضا مثاله مقدار (ا ب) (د ح) مفروضان و مقدار (ه ر) مفروض ونسبة (ه ر) الى (ا ب) اصغر من نسبته الى (د ح) فاقول ان (ا ب) اعظم من (د ح) برهانه : ان لم يكن (ا ب) اعظم من (د ح) فهو اما ان يكون مساويا له فيلزم اذن ان يكون نسبة (ه ر) الى (ا ب) كنسبة (ه ر) الى (د ح) وليس كذلك اذن فليس بمساو له

د	ه	ا	واما ان تكون اصغر منه و قد فرضنا ان نسبة
	ك		(ه ر) الى (ا ب) اصغر من نسبة (ه ر) الى
ح	ل	ط	(د ح) فيجب اذن ان يكون عدد بعض فضلات
			(ه ر) لفضلات (ا ب) اعظم من عدد نظائره
ج	ر	ب	من (ه ر) لنظائره من (د ح) او يكون عدد
			بعض فضلات (د ح) لفضلات (ه ر) اعظم من عدد نظائره من (ا ب)

لنظائره من (ر . ر) لان هذا هو من خواص عظم النسبه و صفرها او خاصية اخرى من خواصها يمكنك ان تعرفها بادنى تأمل و خصوصا اذا تحققت ما نوردته ههنا و نفرض ههنا (ر . ر) اصغر من كل واحد منهما لانه ان كان اكبر منهما او مساويا لاحدهما و اصغر و اكبر من الاخر فان البرهان واحد و فى بعض الوجوه اسهل يمكن ان تعرف بادنى تأمل و يفضل جميع اضعاف (ر . ر) من (ا ب) يبقى الفضله (ا ط) وكذلك يفضل جميع اضعاف (ر . ر) من (د ح) يبقى الفضله (د ح) (فح ح) مثل (ب ط) و ان لم يكن يلزم ان يكون (ب ط) اعظم من (ح ح) لان عظم النسبة فى جنبه الا ان (د ح) اعظم من (ا ب) هذا محال (فح ح) مثل (ب ط) فيكون (د ح) اعظم من (ا ط) و يفضل جميع اضعاف (د ط) من (ر . ر) تبقى الفضله (ر ك) و يفضل جميع اضعاف (ا ط) من (ر . ر) تبقى الفضله و يجب ان يكون عدد الفضلات فى هذا ايضا مساويا و الا لزم المحال الاول لانه ان لم يكن عدد الفضلات متساويا كان متفاضلا و ان كان عدد امثال (ح د) فى (ك ر) اعظم من عدد امثال (ا ط) فى (ل ر) يكون (ك ل) اعظم من (ا ط) و لكن (ر . ل) اصغر منه هذا محال و ان كان عدد امثال (د ح) فى (ك ر) اصغر من عدد امثال (ا ط) فى (ل ر) كانت نسبة (ر . ر) الى (د ح) اصغر من نسبه الى (ا ب) وقد فرضنا بخلاف هذا محال فعدد امثال (د ح) فى (ك ر) مثل عدد امثال (ا ط) فى (ل ر) وكذلك يلزم فى كل فضله هذ المعنى بعينه و هو ان يكون عدد امثال فضلات (د ح) فى فضلات (ر . ر) مساويا لعدد فضلات (ا ب) فى (ر . ر)

وكذلك عدد امثال فضلات (ر) في (د ج) يكون مساويا لعدد
امثال فضلات (ر) في (ا ب) والا يلزم المحال المذكور ولا يزال
تكون الفضلات الباقية من (ر) بعد اسقاط فضلات (د ج) منها اصغر
من فضلات (ر) بعد اسقاط فضلات (ا ب) من (ر) اعنى نظائرها
ويكون فضلات (د ج) بعد اسقاط فضلات (ر) منها اعظم من فضلات
(ا ب) بعد اسقاط فضلات (ر) منها اعنى النظائر وهذا خلاف -
المطلوب وذلك ان نسبة (ر) الى (ا ب) اصغر من نسبة (ر)
الى (د ج) هذا محال فليس (د ج) باعظم من (ا ب) ولا مساويا له
فهو اذن اصغر منه وذلك ما اردنا ان نبين ولهذا الشكل اختلاف و
قرعاث و اصعب اضعافه ما اثنا به و باقيا يمكن ان تستبطن بقوة هذا
فتركنا تبرها بالتطويل و الجيد الحدس الثاقب الراى اذا عرضت عليه
تلك الاضعاف تقطن لبراهينها بقوة ما ذكرنا بادنى مدة و كذلك صابر
الاشكال التى قبله لا يخلو عن اختلاف وقوع واختلاف اوضاع وسيله
هذا السيل حتى تعلمه و اكثر الاشكال الهندسيه لا يخلو عن اختلاف
وقوع و من الناس من يتكلف تطويلات يخلو يخرج التصنيف عن وزنه
و قدره و ما هو الا تكلف و تمسف بارد و تاب
قد صرف عنه صفحا لهذا السبب نسبة مقدار
(ا) الى مقدار (ب) اعظم من نسبة مقدار
(د) الى مقدار (ج) بالمشهور فاقول انها اعظم منها بالتحقيق .
ايضا برهانه : ان لم يكن فى مثلها او اصغر منها فان كانت مثلها
كانت نسبة (ا) الى (ب) بالمشهور كنسبة (د) الى (ج) و قد قلنا

انها اعظم منها هذا محال و ان كانت اصغر منها فيقدر ان نسبة (ا) الى (ب) كنسبة (د) الى (هـ) بالحقيقة فنسبه (د) الى (هـ) اصغر من نسبة (د) الى (جـ) فيكون (جـ) اعظم من (د) بالحقيقة كما بينا في الشكل المتقدم و نسبة (ا) الى (ب) كنسبة (د) الى (جـ) في - المشهور فنسبة (د) الى (جـ) بالمشهور اعظم من نسبة (د) الى (هـ) فيكون (جـ) اصغر من (د) و قد كان اعظم منه هذا محال فليست نسبة (ا) الى (ب) اصغر من نسبة (د) الى (جـ) فهي اذن اعظم منها وذلك ما اردنا ان نبين وعكس هذا الشكل نسبة مقدار (ا) الى (ب) بالحقيقه اعظم من نسبة (د) الى (جـ) فاقول انها بالمشهور كذلك فان لم يكن فلا يجوز ان تكون النسبه مثل النسبه و الا لزم المحال - المذكور فليكن نسبة (ا) الى (ب) اصغر من نسبة (د) الى (جـ) بالمشهور و تقدر ان نسبة (ا) الى (ب) بالمشهور كنسبة (د) الى (هـ) فنسبة (د) الى (هـ) اصغر من نسبة (د) الى (جـ) فيكون (هـ) اعظم من (جـ) و نسبة (ا) الى (ب) بالمشهور كنسبة (د) الى (هـ) فنسبة (د) الى (هـ) اصغر من (د) الى (جـ) فيكون (هـ) اعظم من (جـ) و نسبة (ا) الى (ب) بالمشهور كنسبة (د) الى (هـ) فبالحقيقه كذلك فنسبة (د) الى (هـ) بالحقيقه اعظم من نسبة (د) الى (جـ) فيكون (هـ) اصغر من (جـ) و قد كان اعظم منه هذا محال فنسبة (ا) الى (ب) بالمشهور اعظم من نسبة (د) الى (جـ) و ذلك ما اردنا ان نبين .

فقد بينا ان ما ذكر اقليدس من ترسيم عظيم النسبه وصفره هي

من لوازم عظيم النسبة ^{بغير} ومختصرها الحقيقين وهو ان كل نسبة عظمى بالمشهور
فهي ايضا عظمى بالحقيقه وكذلك الصغرى وعكسه ان كل نسبة عظمى
بالمشهور وكذلك الصغرى وباقي الاحوال من التركيب و التفصيل و
الابدال و العكس و نسبة المساواه و غير ذلك من الاحكام التي ذكرها
اقليدس في صدر المقالة الخامسة وفي ضمنها وما يتعلق بها وما تبرهن
بها من غير احتياج الى غيرها فكلها من لوازم النسبة الحقيقه و لوازم
التناسب الحقيقى وكذلك النسبة العظمى و الصغرى و اما تأليف النسبه
و تفصيلها فغير محتاج اليها في المقالة الخافسه بل الاحتياج اليها في -
المقالة السادسة و سنستوفي الكلام عليها في المقالة الثالثه لهذه الرساله
بحمد الله و حسن توفيقه تمت المقالة الثانيه و الله المحمود

المقالة الثالثة

فى تأليف النسبه و تحقيقه

قد ذكرنا فى اول المقالة الثانيه حقيقه النسبه الكميّه و معناها و قلنا هناك ان النسبه هى اضافة بين المقادير من حيث هى مقادير مقرونة بامر آخر و ذلك الامر هى مقدار التفاضل بينهما على وجه معلوم لا يشاركها فيها غير ها و اطينا فيها و استأقنا الكلام فى تأليف النسبه قال اقليدس اذا اخذت نسبتان و ضوعف بعضا ببعض فعلت نسبة ماقلتك النسبه هى مؤلفه من تينك النسبتين ضوعت احديهما فى الاخرى و قال فى صدر المقالة الخامسه على سبيل المصادره من غير برهان ان كل ثلثه مقادير متجانسه فان نسبة الاول الى الثالث مؤلفه من نسبة الاول الى الثانى و من نسبة الثانى الى الثالث و قال ان كل ثلثه مقادير متناسبه فان نسبت الاول الى الثالث ضعف نسبة الاول الى الثانى وكذلك اذا كانت اربعة مقادير وخمسة مقادير على هذا القياس و هذه قضيه عظيمه ويجوز ان تكون مقدمه لامور عظيمه الا يبرهان هندسى شاف اما ما ذكره من تضعيف النسبه فهو ان نسبة ثلثه الى خمسه معناها ثلثه اخماس واحد و ذلك انه يفرض مقدار واحد اى يفرض مقداراً و يسمى واحداً و يضاف اليه المقادير الاخر فان كل مكمل لابد من ان يكون فيه شئى مفروض واحداً و الثانى مضاف اليه من سبل العدد فلو كانت النسبه المقداريه غير عدديه اضيف مربعه الى مربع الواحد او مربع مربعه الى ما لا نهاية له او يترك تلك النسبه مجهوله من حيث الكيل اذ لا يوجد سبيل الى ادراك كميّه اصلاً مضافه الى ذلك الواحد المفروض

ولست اقول ان النسبة المقدارية يجب ان تكون مكيه حتى تكون معلومه بل اقول انه لابد من ان تكون كل نسبة مقدار بحيث يمكن ان يفرض مقدارا من ذلك الجنس واحدا فيكون اذن نسبة ذلك المفروض الى مقدار آخر معقول مثل تلك النسبة المفروضة وليس يجب ان يكون ذلك المقدار مفقودا لكونه مفقودا في الاعيان بسبب عجزنا عن الوقوف على قانون صناعى به يمكن استخراجها وكثيرا ما تكون هذه النسبة مجهولة من جهة العدد معلومه من جهة الهندسه ولكن لاضير لنا من ذلك بعد تحقيقنا ان النسبة المقدارية يقترن بشئى عددى او فى قوة - العدد ثم النظر فى ان النسبة المقدارية هل يتضمن العدد فى ذاتها او يلزم العدد او يلحقه العدد من خارج ذات بسبب امر آخر و يلحقه العدد بسبب للازم ذاته من غير احتياج الى حكم خارج فذلك نظر حكمى ليس للمهندس تعاطيه اصلا لكن يجب ان يعرف ان الكلام فى تاليف النسبة منها هو من حيث اقتران معنى العدد والواحد بها اما بالقوه و اما بالفعل و اما كيف ذلك الاقتران و هو على احد الوجوه التى ذكرنا ام لافليس الينا فى هذا البحث فافهمه و ان اقليدس احتاج الى تاليف النسبه فى الشكل الثالث العشرين من مقاله السادس حيث اراد ان يبرهن على ان كل سطحين متوازي الاضلاع روايا متساويه و اراد بالتاليف بضعف احدى النسبتين بالآخرى ثم لم يجتز فى كتابه الى ذلك الشكل ولا الى تلك الاخرى القائله بان كل ثلثه مقادير متناسبه فان نسبت الاول الى الثالث ضعف تنسبه الاول الى الثانى الا عند نسب اضلاع السطوح المتشابهه واضلاع المجسمات المتشابهه وهى ايضا مستغنى عنها فليت شعرى ماذا الذى اخرج

الى ذكرها تين المقدمتين و المصادرة عليها من غير برهان
و اما تأليف النسبه في كتاب بظلمبوس المعروف بالمجسطي فثنى
عظيم و اعناده كثيره و فائدة جزياه الا ان بظلمبوس قد صادر ايضا على
هذه المقدمه من غير برهان و عليه بناء الشكل القطاع و على الشكل
القطاع بنى اكثر علم الهيئه و خصوصا ما يقع من الاحوال و الاحكام و
الهيأت في الفلك المكوكب و فلك معدل النهار فغناء هذا اعنى تأليف
النسبه ليس بصغير و كذلك كتاب المخروطات لابولونيوس الذى هو مقدمه
عظيمه لاكثر العلوم الهندسيه و خصوصا المجسمات و بالجمله فان عظام
الامور فى عام الهيئه و علم الهندسيات الصغار والكبار متنيه على تأليف النسبه
و اما تأليف النسبه المذكوره فى علم الموسيقى فانه غير هذا التأليف
و انما هو التركيب و التقصان و لفظ التأليف عليهما بالاتفاق والاشتراك
لا بالتواطؤ الصرف و اقليدس قد ذكر تأليف النسبه المعروف فى مقاله
التانيه و استعمله فى شكل كان مستغنيا عنه فى كتابه ^{استغناء} المستغنى ~~من~~ -
الشكل الذى ذكرنا و تركيب النسبه الذى عليه مبنى بعض اجزاء -
الموسيقى فان ذلك عددى و قد اشبع القول فيه اقليدس فى المقالة -
الثامنه و اما تقصان النسبه المذكور فى الموسيقى فهو بالحقيقه عند -
النظر و التأمل صنف من التركيب و الطريق الى معرفتها عند التاقب
الرأى الجيد الحدس واحد و قد ذكرنا سطرنا من هذا المعنى فى شرح
المشكل من كتاب الموسيقى و علم العدد غير محتاج الى الهندسه و
كيف يكون و هو قبل الهندسه قبله بالذات و ليس بينهما فسه الا ان
الهندسه مقتقره الى العدد و كيف لا و المثلث هو الذى يحيط به ثلثه

خطوط فمن لم يكن عارفاً بمعنى الثالث كيف يمكنه ان يعرف معنى -
الثالث فللثالث جزء من الثالث فهو علته و قبله بالذات و النظر في العدد
غير النظر في الهندسه و هما علما ان ليس احدهما قبيح الاخر و لكن -
الهندسه تحتاج في بعض براهين اجزائها الى شئ من العدد كما هو
مذكور في المقالة العاشره و ذلك عند مساحة المقادير اعنى معرفة النسبه
بينهما من حيث العدد كما قد بيناه في صدر هذه مقاله و هو ان يفرض
مقدار ما واحد او يمسح به - سايز المقادير التي - من جنسه و هو ان
يعرف كميتها من حيث النسبة الى ذلك الواحد و اقليدس انما خلط بين
صناعة العدد و صناعة الهندسه لامر ين احدها ليكون كتابه مشتملا على
اكثر قوانين علم الرياضيات و نعم ما راى هذا و الثاني انه يحتاج الى
علم العدد في المقالة العاشره و لم يرد ان يكون براهين كتابه محتاجه
الى شئ خارج من كتابه من علم الرياضيات الا انه كان من الواجب
ان يقدم العدديات على الهندسيات كما عند الوجود و العقل و لكن -
البراهين العدديه اصعب ادراكاً من البراهين الهندسيه فقدم عدة براهين
هندسيه ليرتاض نفس المتعلم و به - ما ذكرنا هذه المعاني التي بعضها
خارج من الفرض المذكور المقصود نحوه في هذه مقاله و انما
ذكرناه ليكون زياده في علم الاصول هذه المعاني و ليكون هذه الرساله
مشتمله على اكثر ما يحتاج اليه فيها و تشويقاً للمتعلم الى الامتداد نحوه
معرفة اصول الصناعات و الوقوف على اصول العلوم الكلية و على مبادئ
الوجود و معرفة واجب الوجود الحق و سائر الاحوال الالهيه و
امر المعاد .

نشرح في البرهان على ما قلنا : (ا ب د) ثلثة مقادير متجانسه
فاقول ان نسبة مقدار (ا) الى مقدار (د) مؤلفه من نسبة مقدار (ا)
الى مقدار (ب) و من نسبة مقدار (ب) الى مقدار (د) برهانه ؛

نفرض الواحد و نجعل نسبة الى مقدار (ر)

كنسبة (ا) الى (ب) و النظر في مقدار (ر)
لا من حيث كونه خطأ او سطحاً او جسماً

او زماناً بل النظر فيه من حيث كونه مجرداً
في العقل عن هذه اللواحق و من حيث تعلقه

بالعدد لا عدداً مطلقاً حقيقياً لان النسبة بين (ا) و (ب) ربما كانت
غير عدديه فلا يوجد عدد ان على نسبتها و الحسب اعنى المساح
كثيراً ما يقولون نصف الواحد و ثلثه و غير ذلك من الاجزاء والواحد
لا ينقسم ولكنهم يعمنون به واحداً لا مطلقاً حقيقياً منه تركبت الاعداد
الحقيقيه بل يعمنون به واحداً مفروضاً ينقسم عندهم ثم يتصرفون في المقادير
بحسب ذلك الواحد المنقسم و بحسب الاعداد المركبه منه و كثيراً
ما يقولون جذر خمسة جذر عشره و غير ذلك مما يكثر في اتنا
محاوراتهم و ضمن اعمالهم و مساحاتهم و انما يعمنون به خمسة مركبه
من آحاد منقسمه كما ذكرنا فيجت ان تعرف ان هذا الواحد هو ذلك
المنقسم و مقدار (ر) يعتبر فيه عدد كما ذكرنا اى مقدار كان وقولنا
نجعل نسبة الواحد الى مقدار (ر) كنسبة (ا) الى (ب) فانا لانعنى
به يمكننا من ان نصنع في جميع المقادير هذا المعنى اى يجعل مايقول
بقانون صناعى بل نعنى به انه عند العقل غير ممتنع ان يكون و ليس

عجزنا عن صنع ذلك بدل على ان الامر في ذاته ممتنع فافهم هذه -
المعاني و نجعل نسبة الواحد الى مقدار (ج) كنسبة (ا) الى (د)
نسبة (ا) الى (د) كنسبة الواحد الى (ج) و نسبة (هـ) الى الواحد
كنسبة (د) الى (ب) ففى نسبة المساواة تكون نسبته (ا) الى (ب)
كنسبة (هـ) الى (ج) و نسبة (ا) الى (ب) كنسبة الواحد الى (ر)
فيكون نسبة (هـ) الى (ج) كنسبة الواحد الى (ر) فهما اربعة مقادير
متناسبه فيكون ضرب الواحد الذى هو الثالث من (ج) الذى هو الثانى
كضرب (هـ) الاول فى (ر) الرابع و (د) هو نسبة (ا) الى (ب)
و (هـ) هو نسبة (ب) الى (د) و (ر) هو نسبة (ا) الى (هـ)
فضرب نسبة (ا) الى (ب) فى نسبة (ب) الى (د) وضرب الواحد
فى كل شئى هو هذا الشئى بعينه لا يزيد و لا ينقص فيكون ضرب
نسبة (ا) الى (ب) فى نسبة (ب) الى (د) هو نسبة (ا) الى (د)
ذلك ما اردنا ان نبين وكذلك اذا كانت اربعة مقادير متجانسه كيف
ماكانت فان نسبة الاول الى الرابع مؤلفه من نسبة الاول الى الثانى و
من نسبة الثانى الى الثالث و من نسبة الثالث الى الرابع مثالة : مقادير
(ا ب د ج) الاربعه متجانسه و (ا ب د) ثلثه مقادير متجانسه فنسبة
(ا) الى (د) مؤلفه من نسبة (ا) الى (ب) و من نسبة (ب) الى
(د) و (ا د ج) ثلثه مقادير فان نسبة (ا) الى (ج) مولفه من
نسبة (ا) الى (د) و من نسبة (د) الى (ج) فيكون نسبة (ا) الى
(ج) مولفه من نسبة (ا) الى (ب) و من نسبة (ب) الى (د) و
من نسبة (د) الى (ج) و ذلك ما اردنا ان نبين و على هذا القياس

إذا كانت المقادير خمسة أو ستة إلى ما لا نهاية له و إذا كانت ثلثة مقادير متناسبة كانت نسبة الاول إلى الثانى كنسبة الثانى إلى الثالث و نسبة الاول إلى الثالث مؤلفه من نسبة الاول إلى الثانى و من نسبة الثانى إلى الثالث فيكون نسبة الاول إلى الثالث ضعف نسبة الاول إلى الثانى كما قد صادر عليه اقليدس فى صدر المقالة الخامسة و على هذا القياس إذا كانت خمسة أو ستة إلى ما لا نهاية له

و اذ قد آتينا على جميع الفرض المقصود نحوه فى هذه الرسالة فقد حان لنا ان تم المقالة حامدين لله تعالى و اعلم انا قد اودعنا هذه الرسالة و خصوصاً فى المقالين الاخرتين هان دقيقه جداً و استوفينا الكلام فيها بحسب هذا الفرض فمن تأملها و تحققها ثم اشتغل بفهم ما يبنى على هذه المقدمات كان عالماً بالهندسة عالماً حقيقياً بحسب الصنعة فاذا تحقق مبادئها من الحكمة الاولى كان عالماً بها بحسب العقل و الله محمود على كل حال و الصلاة على خير خلقه محمد و آله الطيبين الطاهرين و حسبنا الله و نعم المعين .

و كان بخط الشيخ الامام عمر بن ابراهيم الخيامى مكتوب فى آخر هذه الرسالة وقع الفراغ من تسويد هذا البياض بيلد فى دار المكتب هناك فى اواخر جمادى الاولى سنة سبعين و اربعها مائه

تمت الرسالة على يدى مسعود بن محمد بن على الحافرى فى الخامس من شعبان سنة خمسة عشر و ستمائة .

غلطنامہ

صفحہ سطر	غلط	صحیح	صفحہ سطر	غلط	صحیح
III ۲	این يك سطر زائد است	۱۵ ۱	کلتی	کلتا الجہنم	صحیح
	و مقصود همان کون و تکلیف است	۱۵ ۱	را کبر	وا کبر	
۱ ۳	يفرض يفرض	« ۱۴	يجب	يجب	
۳ ۳	لا تهرمي لا تهرمن	« ۲۱	بما	وبما	
« ۵	حالتی شکو له حالی شکو که	۱۶ ۱	رخصه	و رخصه	
« ۱۵	مبتہجاً تبہ	۲۰ ۴	ضوعف	ضوعف	
۷ ۹	والعمري والعمري	« «	يريد	يزيد	
« ۱۹	ذلك ذلك	« ۱۰	ايه	اييه	
۱۲ ۹	حق الخير حق الخير	۲۱ ۴	تعدد	تعد	
« «	ينطبق ينطبق	۲۱ ۸	شبعين	سبعين	
۱۳ ۳	ان ثبت ان ثبت	۲۲ ۴	لا يعرف	لا يعرف	
« ۱۸	عنا ومعناه المشقه	۲۳ ۴	اكانت اذا ربه	اكانت اذا ربه	
« ۶	النفل غفل	« ۱۰	باخرها	باخرها	
« ۷	لعمروب لعزروب	۲۴ ۱۶	تاسرها	ياسرها	
« ۹	لا يتعلق يتعلقان	۳۷ ۱	صغرها	صغرها	
« ۱۵	نضرب نضرب	۴۰ ۱۳	استغيا	استغناؤه	

الاسرب الخالص الذي في الجرم الممزج مفروبا في نسبة الميه عشر الى الصهره
فغرب واحد في عشره ونقصه على حبه فهو اثنتان ولا في نسبة الميه عشر
الي عشره مثل ونصف مثل فغرب آلتين في واحد ونصف فمصر ثلاثه
صعلنا ان في الجرم الممزج من الاسرب الخالص ثلاثه ومن النحاس الخالص سعه
وذلك بين كانه اذا كان وزن الاسرب الخالص حبه عشره ووزن النحاس الخالص
الذي مساويه في الصم عشره فان ملأه من الاسرب الخالص يكون كآتين من
النحاس الخالص واذا اخضع من الشئ على الذي هو وزن الجرم الممزج ورت
الاسرب الذي هو فيه وهو ملأه بن سعه وهو وزن النحاس الذي في الجرم
الممزج واذا اخضع من وزن النحاس الخالص الذي يساوي الجرم الممزج في
الصم وهو احد عشر اثنتان بن ايضا فمصر وذلك ما اردنا ان نبين م

الحكم العاقل الى القبح عمر بن ابراهيم الجياشي في الاضيال المعرفه مقدار الذهب
والفضه في جسم مركب منهما

اذا اردت ان تعرف مقدار كل واحد من الذهب والفضه في جسم مركب منهما
فخذ مقدارا من الذهب الخالص ومعرف وزنه في الهوا ثم خذ كفتين متساويتين
مقتشبتين من ميزان وعمود متشابه الاجزاء اسطوانتي الشكل وضع
الذهب في احد الكفتين في الحاوي الاخرى ما يثقلها ويجعل العمود
موازيا للآف واعرف مقداره ثم اعرف نسبة الوزن الهوائي للذهب
الي وزنه الخالي وكذلك فخذ فضه خالصه واعرفت نسبة وزنها الهوائي
الي وزنها الخالي فان كانت النسبه مثل نسبة وزن الذهب الهوائي
الي وزنها الخالي فان المركب من الذهب الخالص كاشي فيه من الفضه وان
كانت النسبه مثل نسبة الفضه فان المركب هو من الفضه لا يشي فيه من الذهب
وان كانت السه فيما بينهما فيزيد يكون الجرم مركب منهما وجهه ان

عكس رساله از خيام از روى

ان تعرف مقدار كل واحد منهما بالوزن الهوائي ونفرض مقدار الذهب
 اة مكر اة وزن الذهب الهوائي ووزنه الحالي $\frac{1}{2}$ مكر $\frac{1}{2}$
 وزن النفض الهوائي ووزنه الحالي ومعلوم ان نسبة اة الى حة
 اصغر من نسبة ا ب الى ح لان الذهب في الماء اقل من المركب منه ومن
 النفض على ما يتكفل به فان صاحب العلم الطبيعي ونسبة $\frac{1}{2}$ الى $\frac{1}{2}$ اقل
 من نسبة اة الى ح لان النفض في الماء اقل من المركب منه ومن الذهب ونسبة
 نسبة $\frac{1}{2}$ الى $\frac{1}{2}$ الى ح كنسبة اة الى ح بنا فطرا يكون $\frac{1}{2}$ اصغر من $\frac{1}{2}$
 ونسبة اة الى ح كنسبة $\frac{1}{2}$ الى $\frac{1}{2}$ يكون نسبة جميع ا ب الى جميع ح ك
 كنسبة اة الى ح كما بين في خاصه الا حطه صولته ونسبة اة الى ح
 معلومه يكون نسبة ا ب الى ح معلومه كسليم يكون ا ب معلوما ونسبة
 الباقي معلوما ونسبة $\frac{1}{2}$ الى $\frac{1}{2}$ معلومه وكذلك نسبة $\frac{1}{2}$ الى $\frac{1}{2}$ معلومه
 تكون نسبة $\frac{1}{2}$ الى $\frac{1}{2}$ معلومه وكذلك الى $\frac{1}{2}$ ونسبة $\frac{1}{2}$ معلوم يكون $\frac{1}{2}$
 معلوما وهو مقدار النفض وهذه اشياء تبرزنت في المعطيات ونفع لهذا
 مثالا ليكون اسهل فليكن نسبة وزن النفض الهوائي الى وزنها الحالي كنسبة
 عشرة الى عشرة ونسبة وزن الذهب الهوائي الى وزنه الحالي كنسبة
 عشرة الى احدى عشر واخذنا مقدار ا مركبا من ا ووزناه في الهواء فوجدناه
 عشرة ووزنه ارباع ووزناه في الماء فوجدناه عشرة ونسبة عشرة الى عشرة وعلام
 ارباع اعظم من نسبة عشرة الى ا عشر ونصف من نسبة عشرة الى عشرة ونقصت
 فعلتان بالحققة مركبتهما فنقص مقدار اة
 من المثال المتقدم عشرة ومقدار حة عشرة وعلام ارباع اة مقدار الذهب
 بالقرين ولا نعلم بعده ووزنه الحالي وقد قلنا ان نسبة ا ب الى ح كنسبة اة الى ح

نسخة خطي كتابخانه « گوتاه »

ا	ب
ح	ك

از دکتر ارانی :

۱ - سلسله اصول علوم دقیقه

کتاب I. - فیزیک . شامل ۱۲ جزء : ۱ - قوه ؛ ۲ - حرارت ؛ ۳ - خواص هندسی نور ؛ ۴ - مقناطیس و الکتریسیته ؛ ۵ - مکانیک ؛ ۶ - ترمو دینامیک ؛ ۷ - موج و صوت ؛ ۸ - خواص فیزیکی نور ؛ ۹ - خواص تناوبی در الکتریسیته ؛ ۱۰ - فیزیک جدید ؛ ۱۱ - عملیات و محاسبات در فیزیک ؛ ۱۲ - جداول مهم صنعتی و فیزیکی ؛

کتاب II شیمی : شامل ۱۲ جزء : ۱ - قوانین و عملیات شیمی ؛ ۲ - شبه فلزات ؛ ۳ - فلزات ؛ ۴ - شیمی آلی ؛ ۵ - متمم شبه فلزات ؛ ۶ - متمم فلزات ؛ ۷ - متمم شیمی آلی ؛ ۸ - فیزیکوشیمی ؛ ۹ - تجزیه شیمیائی ؛ ۱۰ - لابراتوار و محاسبات ؛ ۱۱ - تکولوژی شیمی ؛ ۱۲ - جداول شیمی

کتاب III. - بیولوژی : ۱ - نباتات ؛ ۲ - حیوانات .

کتاب IV. - پسیکولوژی :

۱ - پسیکولوژی عمومی ۲ - پسیکولوژی خصوصی (بشرافسی ، اجتماعی و اقتصادی)

کتاب V. - اصول مادی دیالک تیک : ۱ - اصول فلسفه مادی ۲ - دیالک تیک ؛

کتاب سلسله توسط متخصصین تالیف میشود

۲ - رسالات مختلفی

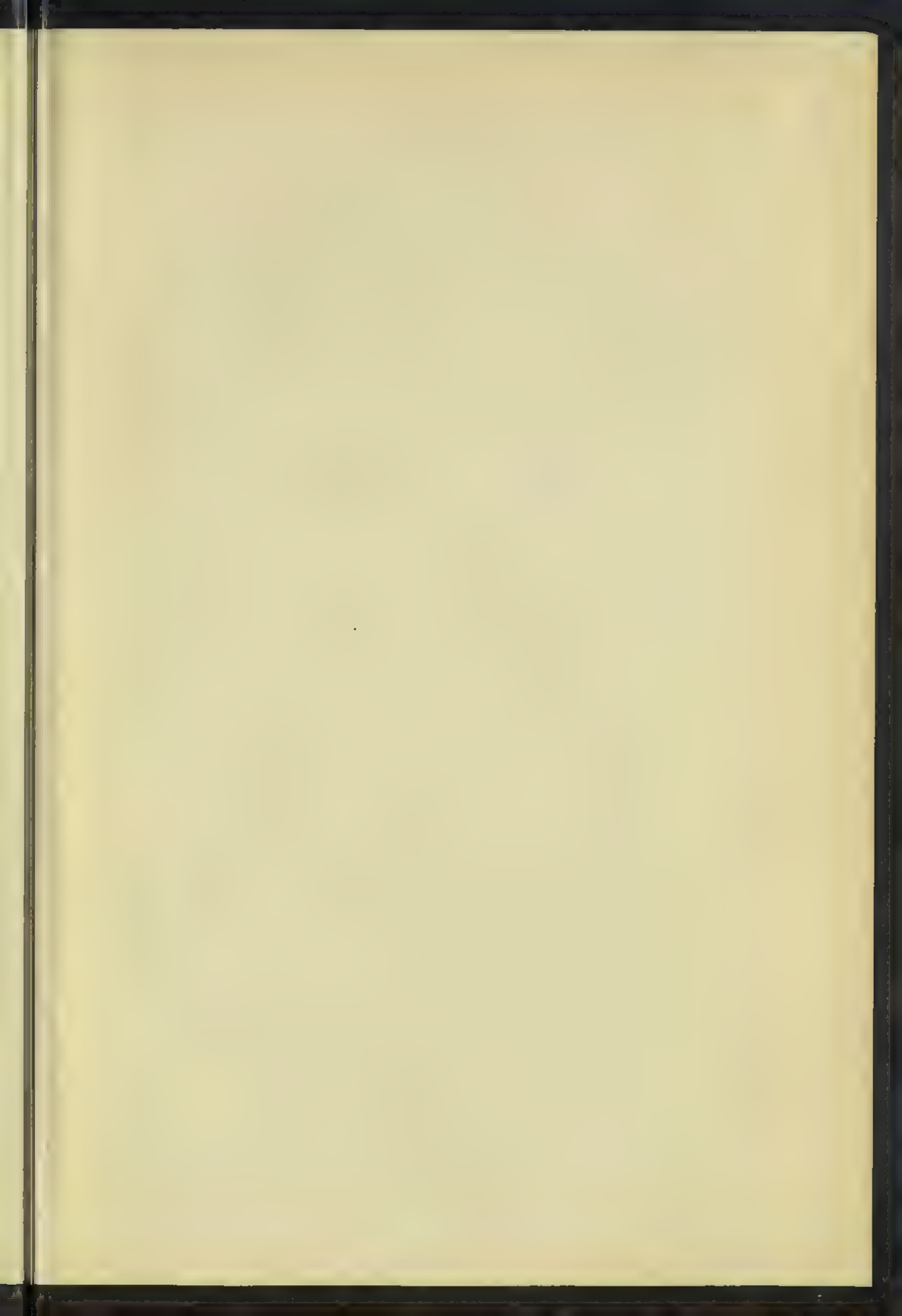
که ناشر کتاب در آنها شرکت کرده یا از خود ناشر است

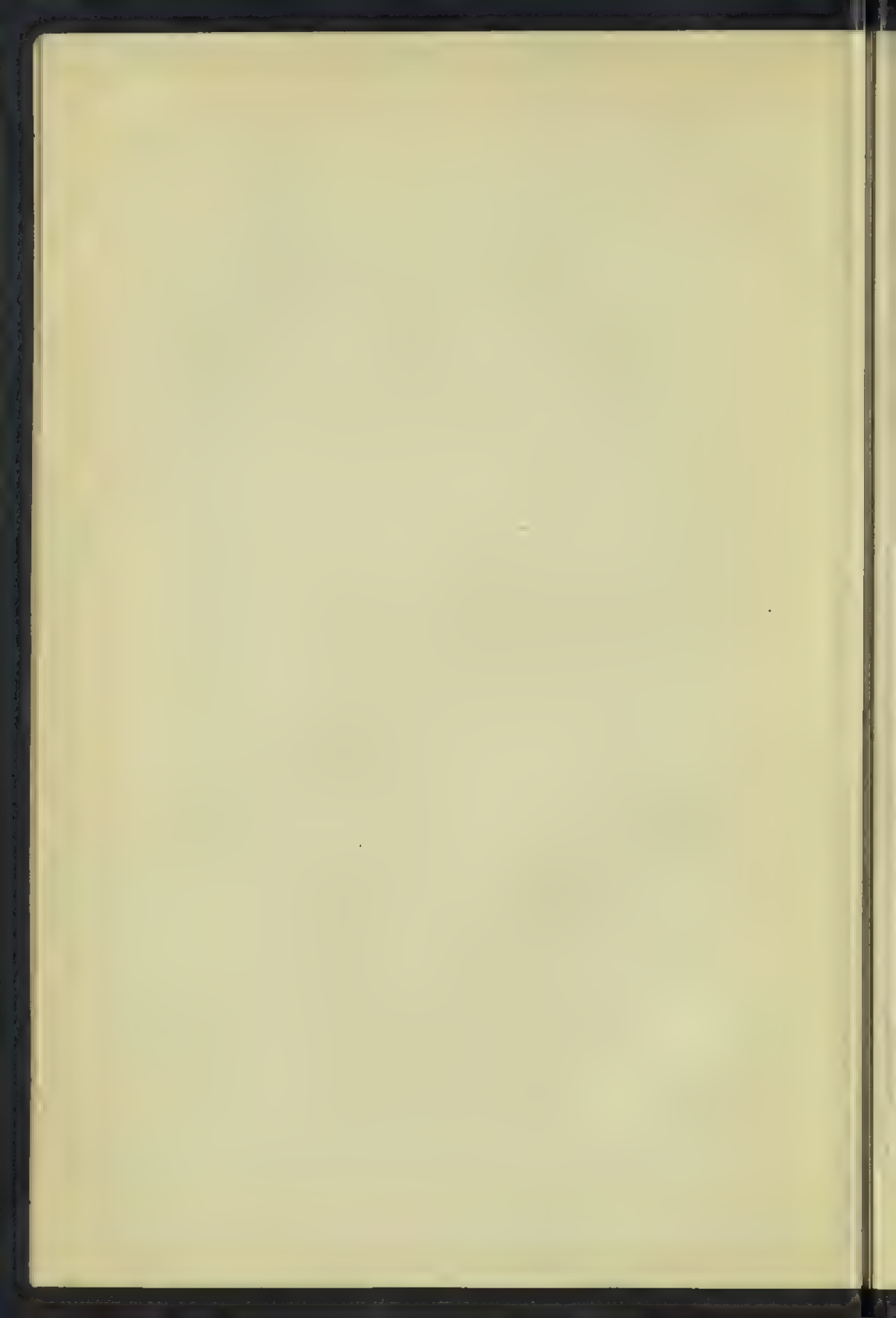
تئوریهای علم - کاتالیزورها و جوهر هیپو فسفروز - رباعیات خیام - تألیفات ناصر خسرو - بدایع سعدی - رساله حاضر - مجله دنیا (که در مسائل علمی ، صنعتی فلسفی ، اجتماعی و هنری از نظر مادی بحث میکند)

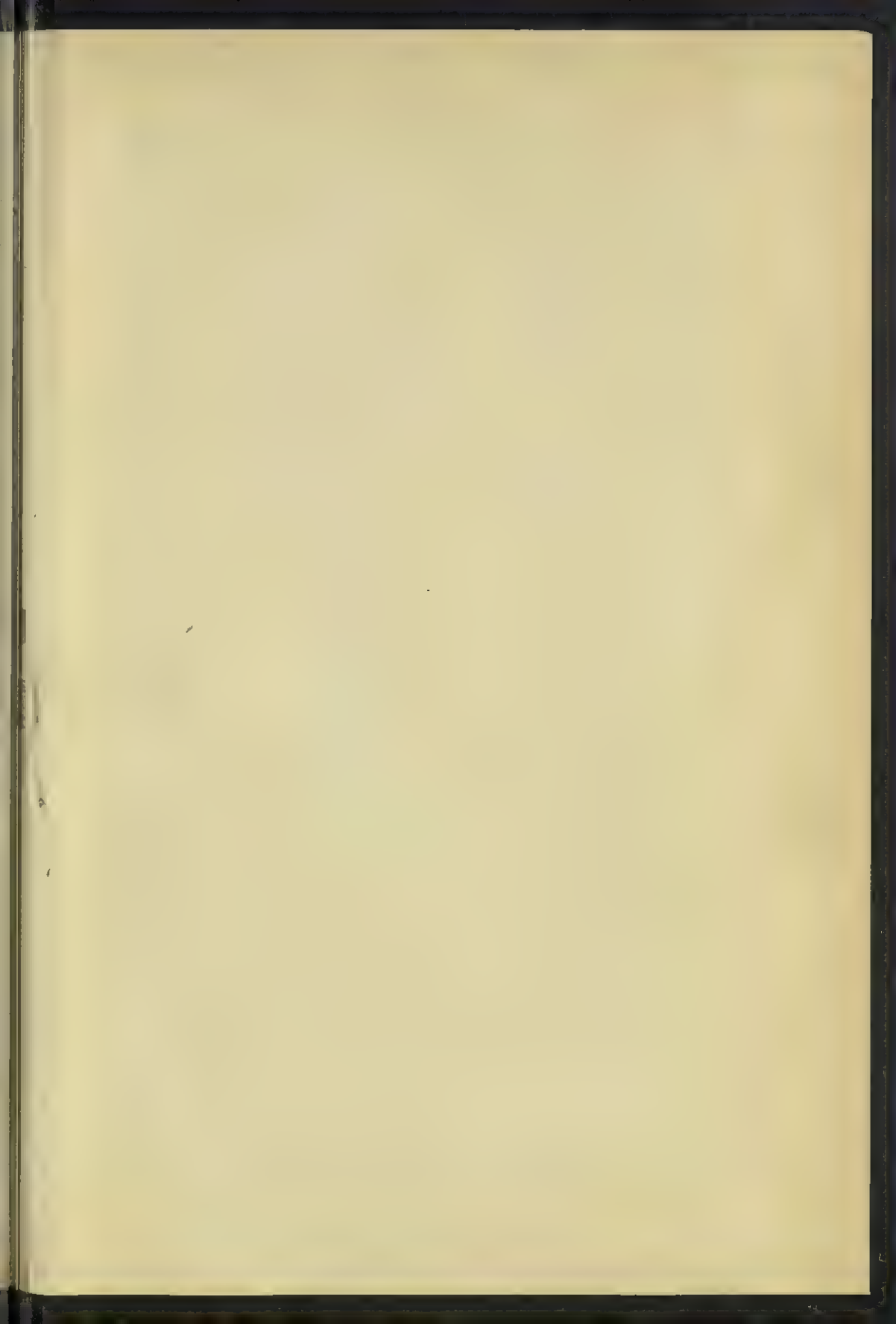
۳ - کتب تخصصی

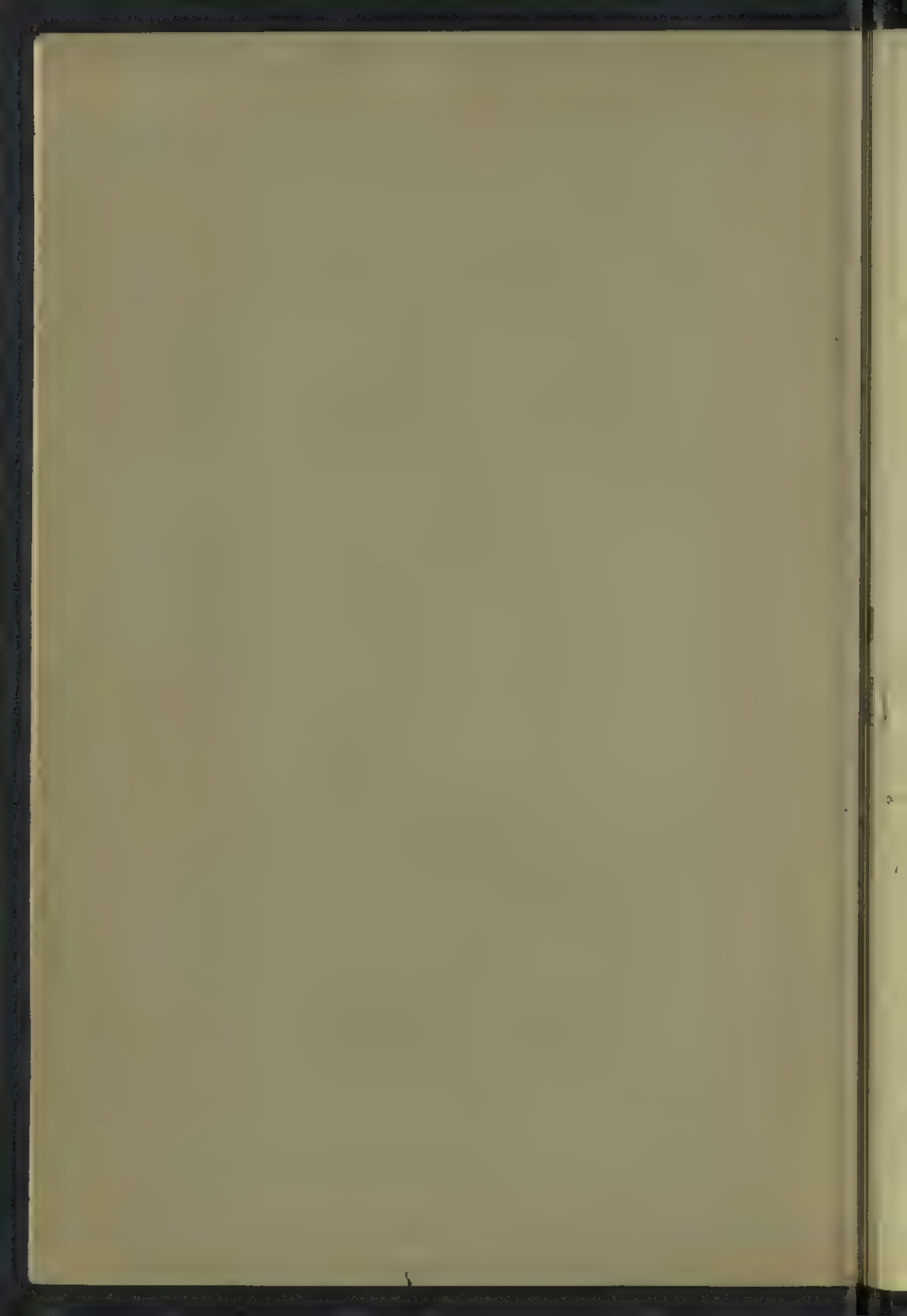
که یادداشت و تالیف میشود :

دینامیک اتم و امواج ؛ لابراتوار و صنعت فیزیکوشیمی ؛ دینامیک در دینامیک ؛ دیالک تیک عمومی - تدوین ناشر سلسله که منظره تمام علوم را تحت اشعه دیالک تیک نشان میدهد ؛ شطرنج دنیا ؛ سی سال ایران ؛ شعله تاریخی آهنگر ؛ پشت آن دیوار بلند ؛ ؛ تاریخچه افکار و متفکرین ؛ از لای اوراق باطله .









Discussion of Difficulties
of Euclid

by

Omar Khayyam

Edited with an Introduction

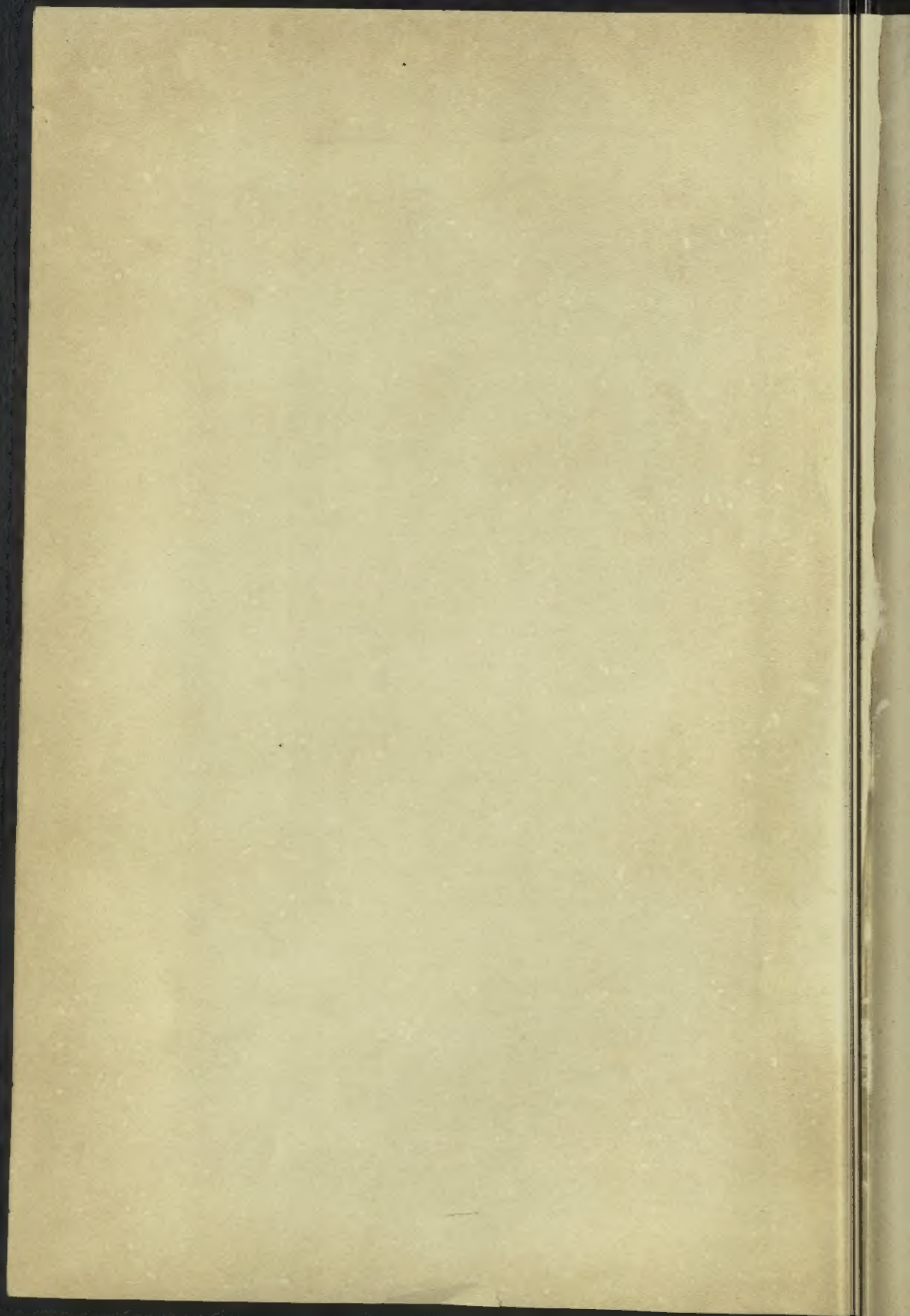
by

Dr. T. Erani

*Former lecturer in Oriental Rhetoric and Logic
at the University of Berlin.*

Teheran 1/2/1936

Imp. Sirousse



[illegible]

A.U.B. LIBRARY

CA:513:054rA:c.1

عمر الخيام

رسالة في شرح ما اشكل من مصادرات

AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT LIBRARIES



01057796

American University of Beirut



CA:513:054rA

CLOSED
AREA

الخيام ، عمر *

رسالة في شرح ما اشكل من مصادرات كتاب

CA
513
054rA

CA
513
054 rA
C.I